

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-256053
(43)Date of publication of application : 11.09.2002

(51)Int.Cl. C08G 18/67
B32B 27/16
B32B 27/30
B32B 27/40
C08F290/06

(21)Application number : 2001-157734 (71)Applicant : NATOKO KK
(22)Date of filing : 25.05.2001 (72)Inventor : ONO TOMIHISA
HARA MASAHIRO
TERANISHI SHIGEKAZU
KAWAKAMI SUSUMU

(30)Priority
Priority number : 2000400729 Priority date : 28.12.2000 Priority country : JP

(54) ACTIVE ENERGY RAY-CURABLE URETHANE (METH)ACRYLATE, ACTIVE ENERGY RAY-CURABLE COMPOSITION AND THEIR USE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an active energy ray-curable urethane (meth)acrylate, suitably applicable to a painting or coating material, especially in the fields required for scratch resistance and lubricity, an active energy ray-curable composition and their uses.

SOLUTION: The active energy ray-curable urethane (meth)acrylate has 13-25C long-chained alkyl and active energy ray-curable functional groups, and is, also, modified with a polycaprolactone. This urethane (meth)acrylate is obtained by reacting an organic isocyanate having three or more isocyanate groups in the molecule, a long-chained alkyl alcohol, with a polycaprolactone-modified hydroxyethyl(meth)acrylate, and the active energy ray-curable composition contains this urethane(meth)acrylate.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3676260

[Date of registration] 13.05.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-256053

(P2002-256053A)

(43) 公開日 平成14年9月11日 (2002.9.11)

(51) Int.Cl.⁷
C 0 8 G 18/67
B 3 2 B 27/16 1 0 1
27/30
27/40
C 0 8 F 290/06

F I
C 0 8 G 18/67
B 3 2 B 27/16
27/30
27/40
C 0 8 F 290/06

テマコト⁷ (参考)
4 F 1 0 0
4 J 0 2 7
A 4 J 0 3 4

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全21頁)

(21) 出願番号 特願2001-157734(P2001-157734)
(22) 出願日 平成13年5月25日 (2001.5.25)
(31) 優先権主張番号 特願2000-400729(P2000-400729)
(32) 優先日 平成12年12月28日 (2000.12.28)
(33) 優先権主張国 日本 (JP)

(71) 出願人 392007566
ナトコ株式会社
愛知県西加茂郡三好町大字打越字生賀山18
番地
(72) 発明者 大野 富久
愛知県名古屋市瑞穂区二野町8番3号 ナ
トコ 株式会社内
(72) 発明者 原 昌弘
愛知県名古屋市瑞穂区二野町8番3号 ナ
トコ 株式会社内
(74) 代理人 100068755
弁理士 恵田 博宣 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート及び活性エネルギー線硬化性組成物並びにそれらの用途

(57) 【要約】

【課題】 特に耐擦傷性及び潤滑性を要求される分野で塗料又はコーティング剤として好適に使用することができる活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート及び活性エネルギー線硬化性組成物並びにそれらの用途を提供する。

【解決手段】 活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレートは、炭素数が1.3~2.5の長鎖アルキル基と活性エネルギー線硬化性官能基を有するとともに、ポリカプロラクトン変性されている。このウレタン(メタ)アクリレートは、1分子中に3個以上のイソシアネート基を有する有機イソシアネートと、長鎖アルキルアルコール及びポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチル(メタ)アクリレートとを反応させることによって得られる。一方、活性エネルギー線硬化性組成物は、前記ウレタン(メタ)アクリレートを含有している。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 炭素数が13～25の長鎖アルキル基と活性エネルギー線硬化性官能基を有し、ポリカプロラクトン変性されたことを特徴とする活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート。

【請求項2】 1分子中に3個以上のイソシアネート基を有する有機イソシアネートと、長鎖アルキルアルコール及びポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチル(メタ)アクリレートとを反応させて得られる請求項1に記載の活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載の活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレートを含有する活性エネルギー線硬化性組成物であって、さらに前記活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレートと共に重合可能な活性エネルギー線硬化性官能基を有する化合物、有機又は無機ビーズ、及び帯電防止剤の3種のうちから選ばれる少なくともいずれか1種を含有することを特徴とする活性エネルギー線硬化性組成物。

【請求項4】 請求項1若しくは請求項2に記載の活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート又は請求項3に記載の活性エネルギー線硬化性組成物に活性エネルギー線を照射し、硬化させて得られる機能材料。

【請求項5】 基材シートの表面に、請求項1若しくは請求項2に記載の活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート又は請求項3に記載の活性エネルギー線硬化性組成物からなる層を設けたことを特徴とする光拡散シート。

【請求項6】 基材フィルムの上層に、請求項1若しくは請求項2に記載の活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート又は請求項3に記載の活性エネルギー線硬化性組成物からなる層を設け、さらにその上層に反射防止層を設けたことを特徴とする反射防止フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、特に耐擦傷性及び潤滑性を要求される分野で用いられる塗料、コーティング剤等として有用な活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート及び活性エネルギー線硬化性組成物並びにそれらの用途に関するものである。

【0002】

【従来の技術】耐擦傷性を有する塗料又はコーティング剤としては、従来より、紫外線硬化型ハードコート剤、電子線硬化型ハードコート剤、シリカ系ハードコート剤、2液型アクリルウレタン系軟質塗料等が知られている。また、潤滑性を有する塗料又はコーティング剤としては、ポリジメチルシロキサングラフト若しくはブロック共重合体をイソシアネート、メラミン等で架橋させたもの等が知られている。

10

20

30

40

50

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記紫外線硬化型ハードコート剤、電子線硬化型ハードコート剤及びシリカ系ハードコート剤では、硬質モノマーの使用や、架橋密度を高めたことによる硬化収縮時の歪みの増大により、基材への密着性が低下したり、塗装膜厚によっては塗膜にチッピングやクラックが発生したりするなどの問題が生じ易い。また、これらのハードコート剤を光拡散シート用のプラスチック製の基材シート等に塗布した場合には、形成される塗膜が硬く脆すぎるために塗装又はコーティング後の2次加工が非常に困難となる。加えて、塗装時に基材シートがカールするといった問題や、塗膜にクラックが生じるといった問題もある。

【0004】一方、上記2液型アクリルウレタン系軟質塗料は、チッピング、クラックの問題はないが、2液型であるため、可使時間に制限があって作業性が悪いという問題や、硬化乾燥時間が長く生産性が悪いという問題、さらには耐溶剤性・耐ブロッキング性が悪い等の問題がある。耐ブロッキング性の改善を図るにはポリジメチルシロキサンオイルの添加が考えられるが、この場合、塗膜の透明性、基材に対する密着性、リコート性の低下を招く等の不具合が生じる。

【0005】また、上記ポリジメチルシロキサングラフト若しくはブロック共重合体をイソシアネート、メラミン等で架橋させたものは、潤滑性は非常に優れるが、塗膜表面上にシルク印刷等を施すといったリコートは、不可能と言える。

【0006】本発明は、上記のような従来技術に存在する問題点に着目してなされたものである。その目的とするところは、特に耐擦傷性及び潤滑性を要求される分野で塗料又はコーティング剤として好適に使用することができる活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート及び活性エネルギー線硬化性組成物並びにそれらの用途を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、炭素数が13～25の長鎖アルキル基と活性エネルギー線硬化性官能基を有し、ポリカプロラクトン変性されたことを要旨とする。

【0008】請求項2に記載の発明は、1分子中に3個以上のイソシアネート基を有する有機イソシアネートと、長鎖アルキルアルコール及びポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチル(メタ)アクリレートとを反応させて得られることを要旨とする。

【0009】請求項3に記載の発明は、請求項1又は請求項2に記載の活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレートを含有する活性エネルギー線硬化性組成物であって、さらに前記活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレートと共に重合可能な活性エネルギー線硬化性官能基を有する化合物、有機又は無機ビー

3

ズ、及び帯電防止剤の3種のうちから選ばれる少なくともいすれか1種を含有することを要旨とする。

【0010】請求項4に記載の発明は、請求項1若しくは請求項2に記載の活性エネルギー線硬化性ウレタン

(メタ)アクリレート又は請求項3に記載の活性エネルギー線硬化性組成物に活性エネルギー線を照射し、硬化させて得られることを要旨とする。

【0011】請求項5に記載の発明は、基材シートの表面に、請求項1若しくは請求項2に記載の活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート又は請求項3に記載の活性エネルギー線硬化性組成物からなる層を設けたことを要旨とする。

【0012】請求項6に記載の発明は、基材フィルムの上層に、請求項1若しくは請求項2に記載の活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート又は請求項3に記載の活性エネルギー線硬化性組成物からなる層を設け、さらにその上層に反射防止層を設けたことを要旨とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した実施形態について詳細に説明する。

【活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート】まず、活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレートについて説明する。本実施形態における活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート(A)は、炭素数が13~25の長鎖アルキル基と活性エネルギー線硬化性官能基を有し、ポリカブロラクトン変性されたことを特徴としている。この活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート(A)は、1分子中に3個以上のイソシアネート基を有する有機イソシアネート(B)と、長鎖アルキルアルコール(C)及びポリカブロラクトン変性ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート(D)とを反応させることによって得られる。

【0014】有機イソシアネート(イソシアネートプレポリマー化合物)

本実施形態における有機イソシアネート(B)は、イソシアネート基を2個有するジイソシアネートモノマー

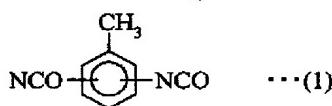
(b)を変性することによって得られるもので、1分子中に3個以上のイソシアネート基を有している。ジイソシアネートモノマー(b)の変性方法としては、例えば、イソシアヌレート変性、アダクト変性、ピウレット変性などが挙げられる。

【0015】ジイソシアネートモノマー(b)としては、例えば下記式(1)で表されるトリレンジイソシアネート(TDI)、

【0016】

【化1】

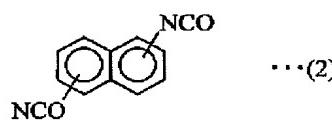
10



下記式(2)で表されるナフタレンジイソシアネート(NDI)、

【0017】

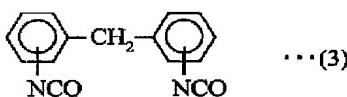
【化2】



下記式(3)で表されるジフェニルメタンジイソシアネート(MDI)、

【0018】

【化3】

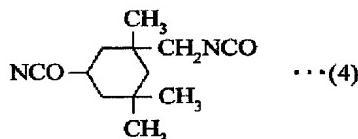


20

下記式(4)で表されるイソホロンジイソシアネート(IPDI)、

【0019】

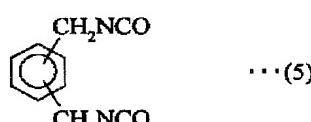
【化4】



30 下記式(5)で表されるキシリレンジイソシアネート(XDI)、

【0020】

【化5】

40 下記式(6)で表されるヘキサメチレンジイソシアネート(HDI)、

【0021】

【化6】

$\text{NCO}-(\text{CH}_2)_6-\text{NCO}$ …(6)

下記式(7)で表されるジシクロヘキシルメタンジイソシアネート(H-MDI)、

【0022】

【化7】

$\text{NCO}-\text{C}_6\text{H}_{11}-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_{11}-\text{NCO}$ …(7)

50

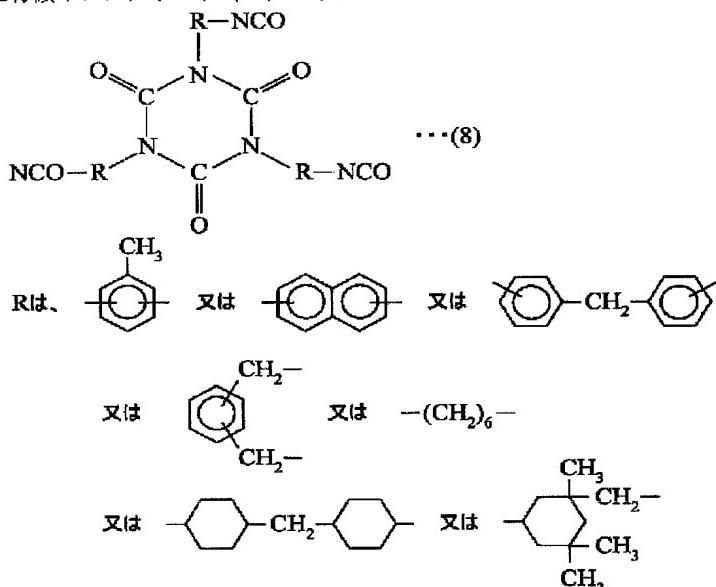
その他、2, 2, 4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、リジンジイソシアネート、ノルボルナンジイソシアネートメチルなどが挙げられる。

【0023】上記ジイソシアネートモノマー(b)をイソシアヌレート変性した有機イソシアネート(B)とし*

*では、例えば、下記一般式(8)で示されるものが挙げられる。

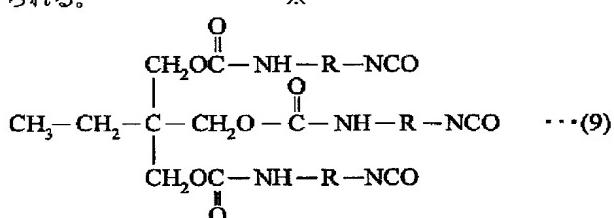
【0024】

【化8】



上記ジイソシアネートモノマー(b)をアダクト変性した有機イソシアネート(B)としては、例えば、下記一般式(9)で示されるものが挙げられる。

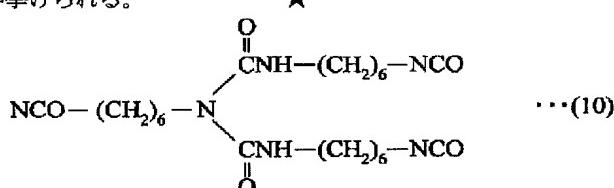
※



Rは上記一般式(8)のRと同様

上記ジイソシアネートモノマー(b)をビウレット変性した有機イソシアネート(B)としては、例えば、下記一般式(10)で示されるものが挙げられる。

★



長鎖アルキルアルコール

本実施形態における長鎖アルキルアルコール(C)としては、例えば、トリデカノール、ミリスチルアルコール、セチルアルコール、ステアリルアルコール、ベヘニルアルコール、ポリオキシエチレンモノステアレート、ポリオキシエチレンセチルエーテル、ポリオキシエチレ

ンステアリルエーテル、グリセロールモノステアレートなどの炭素数が13~25の長鎖アルキル基を有するものが挙げられる。

【0027】ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート

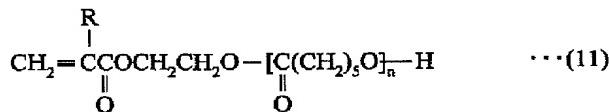
50 本実施形態におけるポリカプロラクトン変性ヒドロキシ

エチル(メタ)アクリレート(D)は、下記一般式(1)
1)で示される化合物で、イソシアネート基と反応性を
有するとともに、活性エネルギー線硬化性官能基($\text{CH}_2\text{*}$

$\text{*}_2 =$)を有している。

【0028】

【化11】



RはH又は CH_3 、nは1~25の整数

上記一般式(11)中のnは1~25の整数を表すが、好ましいnの値は2~5の整数である。nの値が2~5の整数のものを使用すれば、活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート(A)又は同ウレタン(メタ)アクリレート(A)を含有する活性エネルギー線硬化性組成物の架橋間分子量の増大に伴う硬化不良が抑制されるとともに、良好な耐擦傷性及び自己修復機能が発揮される。

【0029】活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレートの合成

活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート(A)は、1分子中に3個以上のイソシアネート基を有する有機イソシアネート(B)と長鎖アルキルアルコール(C)を混合して両者を反応させた後、さらにポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート(D)を加えて反応させることにより得られる。

【0030】上記両反応は、通常溶液中で行うことができ、トルエン、キシレンなどの芳香族炭化水素系溶剤、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサンなどのケトン系溶剤、酢酸エチル、酢酸プロピル、酢酸イソブチル、酢酸ブチルなどのエステル系溶剤などが単独又は混合溶剤として用いられる。

【0031】また、上記両反応は、無溶剤系で行うこともできるし、活性エネルギー線硬化性官能基を有する化合物、例えば、スチレン、イソボルニルアクリレート、アクリロイルモルホリン、ジエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレートなどの中でも行うことができる。

【0032】反応温度は常温~100°Cであるのが好ましく、反応時間は1~10時間であるのが好ましい。有機イソシアネート(B)とポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート(D)と長鎖アルキルアルコール(C)の混合比は、有機イソシアネート(B)のイソシアネート基とポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート(D)の水酸基と長鎖アルキルアルコール(C)の水酸基のモル比が1:0.8~1.20:0.02~0.33となる混合比であるのが好ましい。

【0033】この合成に際し、必要に応じてジブチルスズジラウレート、ジブチルスズジエチルヘキソエート、

ジブチルスズサルファイトなどの触媒を使用してもよい。触媒の添加量は、0.01~1重量部であるのが好ましく、0.1~0.5重量部であるのがより好ましい。また、ハイドロキノンモノメチルエーテルなどの重合禁止剤を使用してもよい。重合禁止剤の添加量は、0.01~1重量部であるのが好ましい。

【0034】活性エネルギー線硬化性組成物】次に、活性エネルギー線硬化性組成物について説明する。本実施形態における活性エネルギー線硬化性組成物には、必須成分として上記した活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート(A)が含有されているほか、任意成分として活性エネルギー線硬化性官能基を有する化合物(E)、ビーズ(F)、帶電防止剤(G)、光開始剤(H)、及びその他の添加剤が含有されている。

【0035】活性エネルギー線硬化性官能基を有する化合物

本実施形態における活性エネルギー線硬化性官能基を有する化合物(E)は、活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート(A)と共に重合可能な化合物で、活性エネルギー線硬化性官能基を有している。その代表例としては、分子中に(メタ)アクリロイル基を有する単官能性又は多官能性のモノマー又はオリゴマーが挙げられる。このような化合物としては市販のものを使用することもできる。

【0036】代表的なモノマーとしては、フタル酸モノヒドロキシエチルアクリレート、2-エチルヘキシリーアクリレート、フェノキシエチルアクリレート、2-エトキシエチルアクリレート、2-エトキシエトキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチルアクリレート、ジシクロベンテンオキシエチルアクリレート、N-ビニルビロリドン、アクリロイルモルホリン、イソボルニルアクリレート、酢酸ビニル、スチレンなどの単官能性のもの、ネオペンチルグリコールジアクリレート、1,9-ノナンジオールジアクリレート、1,6-ヘキサンジオールジアクリレート、1,4-ブタンジオールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、プロピレングリコールジアクリレート、ジプロピレングリコールジアクリレートなどの二官能性のもの、トリメチロールプロパンジアクリ

レート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、トリメチロールプロパンの3モルプロピレンオキサイド付加物のトリアクリレート、トリメチロールプロパンの6モルエチレンオキサイド付加物のトリアクリレート、グリセリンプロポキシトリアクリレート、ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジベンタエリスリトールのカプロラクトン付加物のヘキサアクリレートなどの多官能性のものが挙げられる。

【0037】また、代表的なオリゴマーとしては、不飽和ポリエステル、ポリエステルアクリレート、ポリエーテルアクリレート、アクリルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレートなどが挙げられる。

【0038】ビーズ

ビーズ(F)としては、有機又は無機ビーズが用いられる。有機ビーズの具体例としては、ポリメチルメタアクリレート(PMMA)、ナイロン、ポリウレタンなどの合成樹脂又はゴムからなるものが挙げられる。また無機ビーズの具体例としては、酸化チタン、二酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化スズ、酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化アンチモン、アンチモン含有酸化スズ、スズ含有酸化インジウムなどの金属、あるいは二酸化珪素、ガラスなどからなるものが挙げられる。

【0039】帯電防止剤

帯電防止剤(G)の具体例としては、アルキルホスフェートなどのアニオン系、第4級アンモニウム塩などのカチオン系、ポリオキシエチレンアルキルエーテルなどの非イオン系、リチウム・ナトリウム・カリウムなどのアルカリ金属塩を使用したものなどが挙げられる。その中でもリチウム塩を使用したものが好ましい。

【0040】光開始剤

光開始剤(H)の具体例としては、例えば、イソプロピルベンゾインエーテル、イソブチルベンゾインエーテル、ベンゾフェノン、ミヒラーケトン、o-ベンゾイルメチルベンゾエート、アセトフェノン、2,4-ジエチルチオキサン、2-クロロチオキサン、エチルアントラキノン、p-ジメチルアミノ安息香酸イソアミルエステル、p-ジメチルアミノ安息香酸エチルエステル、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン(例えば、チバガイギー株式会社製のイルガキュア184)、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニル-ブロパン-1-オン(例えば、チバガイギー株式会社製のダロキュア1173)、2,2-ジメトキシ-1,2-ジフェニルエタン-1-オン(例えば、チバガイギー株式会社製のイルガキュア651)、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタノン-1、ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-フェニルfosfinオキサイド、メチルベンジルホルメートなどが挙げられる。

【0041】その他の添加剤

活性エネルギー線硬化性組成物に任意成分として配合さ

10

れるその他の添加剤としては、溶剤やレベリング剤、紫外線吸収剤などが挙げられる。溶剤の具体例としては、トルエン、キシレンなどの芳香族炭化水素系溶剤、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、n-ブタノール、イソブタノールなどのアルコール系溶剤、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサンなどのケトン系溶剤、酢酸エチル、酢酸プロピル、酢酸ブチル、酢酸イソブチルなどのエステル系溶剤などが挙げられ、単独又は混合溶剤として用いられる。レベリング剤の具体例としては、アクリル共重合体並びにシリコーン系及びフッ素系のレベリング剤が挙げられる。紫外線吸収剤の具体例としては、ベンゾフェノン系、ベンゾトリアゾール系、シウウ酸アニリド系、トリアジン系及びヒンダードアミン系の紫外線吸収剤が挙げられる。

【0042】活性エネルギー線硬化性組成物の製造

活性エネルギー線硬化性組成物は、必須成分である活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート(A)と上記した化合物(E)などの任意成分を適宜混合して製造される。

【0043】任意成分として活性エネルギー線硬化性官能基を有する化合物(E)を配合する場合は、活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート(A)と活性エネルギー線硬化性官能基を有する化合物(E)の混合比が、固形分比(重量)で30~90:5~35であるのが好ましい。

【0044】また、ビーズ(F)を配合する場合は、活性エネルギー線硬化性組成物に含まれるビーズ(F)以外の成分100重量部に対してビーズ(F)が0.01~100重量部であるのが好ましい。

【0045】帯電防止剤(G)を配合する場合は、活性エネルギー線硬化性組成物に含まれる帯電防止剤(G)以外の成分100重量部に対して帯電防止剤(G)が0.1~10重量部であるのが好ましい。

【0046】光開始剤(H)を配合する場合は、活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート(A)と活性エネルギー線硬化性官能基を有する化合物(E)と光開始剤(H)の混合比が、重量比で100:10~300:1~20であるのが好ましい。

40 【0047】以上説明した活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート(A)及び活性エネルギー線硬化性組成物は、塗料又はコーティング剤として使用される。より具体的には、携帯電話、腕時計、コンパクトディスク、オーディオ機器、OA機器などの電気電子機器；タッチパネル、プラウン管の反射防止板などの電子材料部品；冷蔵庫、掃除機、電子レンジなどの家電製品；自動車のメーターパネル、ダッシュボードなどの内装；プレコートメタル鋼板；自動車のボディ、バンパー、spoiler、ドアノブ、ハンドル、ヘッドランプ、オートバイのガソリンタンク；メッキ、蒸着、スパッタ

50

リングが施されたアルミホイールやドアミラーなどの自動車部品；カーポートの屋根、採光屋根；ポリ塩化ビニル、アクリル樹脂、ポリエチレンテレフタレート（P E T）、ポリカーボネート、A B S樹脂などのプラスチック成形品、フィルム、シート；階段、床、机、椅子、タンス、その他の家具などの木工製品；布、紙などのシート状基材の表面など、特に耐擦傷性及び潤滑性を要求される分野で塗料又はコーティング剤として使用される。

【0048】塗装又はコーティングの方法は常法でよく、例えば、エアスプレー、エアレスプレー、静電塗装、ロールコーティング、フローコーティング、スピニングコートなどの方法が挙げられる。尚、塗膜の厚さは $1 \sim 100 \mu m$ 程度であるのが好ましい。

【0049】基材に塗装又はコーティングされた活性エネルギー線硬化性ウレタン（メタ）アクリレート（A）又は活性エネルギー線硬化性組成物は、紫外線、電子線などの活性エネルギー線の照射によって硬化される。紫外線を照射する場合の照射条件としては、水銀ランプ、メタルハライドランプなどを用い、硬化エネルギー（積算光量）が $100 \sim 1000 mJ/cm^2$ であるのが好ましい。また、電子線を照射する場合の照射条件としては、加速電圧 $150 \sim 250 keV$ で $1 \sim 5 Mrad$ の照射量であるのが好ましい。

【0050】【機能材料】次に、機能材料について説明する。本実施形態における機能材料は、活性エネルギー線硬化性ウレタン（メタ）アクリレート（A）又は活性エネルギー線硬化性組成物に紫外線、電子線などの活性エネルギー線を照射して硬化させたものである。活性エネルギー線を照射する際の好ましい照射条件は先に記載の照射条件と同じである。

【0051】【光拡散シート】次に、光拡散シートについて説明する。本実施形態における光拡散シートは、活性エネルギー線硬化性ウレタン（メタ）アクリレート（A）又は活性エネルギー線硬化性組成物からなる層が基材シートの表面に設けられた構成となっている。光拡散シートは、光源から発せられる光を均一に拡散させることを目的に、液晶ディスプレイ、照明体、看板などで使用される。尚、前記基材シートとしては、合成樹脂製のシート又はフィルム、ガラス板などを用いることができるが、その中でも透明性の点でP E T、ポリカーボネート又はガラス製のものが好ましい。

【0052】この光拡散シートを用いた液晶ディスプレイ用バックライトユニットを図1に示す。同図に示すバックライトユニットでは、反射シート11、導光板12、第1の光拡散シート13、プリズムシート14及び第2の光拡散シート15が裏面側から表面側に向かって（図1中では下側から上側に向かって）順次積層され、さらに第2の光拡散シート15の表面側には液晶層（図示略）が配設されている。また、前記導光板12の一端には光源としてランプ16が配設されている。このバッ

クライトユニットの場合、ランプ16から発せられる光線は、導光板12に入射した後、反射シート11で反射されて導光板12の表面から出射し、第1の光拡散シート13、プリズムシート14及び第2の光拡散シート15を順次透過して液晶層（図示略）まで達する。尚、第2の光拡散シート15は光線を拡散する働きと同時に、プリズムシート14を保護する働き及び同シート14のぎらつきを防止する働きも有している。

【0053】【反射防止フィルム】次に、反射防止フィルムについて説明する。図2は本実施形態における反射防止フィルム20を示す断面図である。同図に示すように、本実施形態における反射防止フィルム20は、活性エネルギー線硬化性ウレタン（メタ）アクリレート（A）又は活性エネルギー線硬化性組成物からなる層22が基材フィルム21の上層に設けられ、さらにその上層に反射防止層23が設けられた構成となっている。

【0054】基材フィルム21としては、合成樹脂製のフィルム又はシート、ガラス板などを用いることができるが、その中でも透明性の点でP E T、アクリル樹脂、ポリカーボネート又はガラス製のものが好ましい。

【0055】前記層22としては、前記活性エネルギー線硬化性官能基を有する化合物（E）、前記ビーズ（F）、レベリング剤及び消泡剤の4種のうちから選ばれる少なくともいずれか1種を含有する活性エネルギー線硬化性組成物からなるものが好ましい。化合物（E）を含有させた場合は、前記組成物の低粘度化及びハイソリッド化を図ることができるとともに、前記層22の基材フィルム21に対する密着性及び耐水性を向上させることができる。またビーズ（F）を含有させた場合は、

反射防止フィルム20の反射防止効果を向上させることができる。一方レベリング剤を含有させた場合は前記組成物のレベリング性を、消泡剤を含有させた場合は消泡性を向上させることができる。

【0056】反射防止層23は屈折率の低い材料からなる層であって、具体的には非結晶性の含フッ素重合体からなる層などが挙げられる。本実施形態によって得られる効果について、以下に記載する。

【0057】（1）本実施形態の活性エネルギー線硬化性ウレタン（メタ）アクリレート（A）及び活性エネルギー線硬化性組成物によれば、優れた耐擦傷性及び潤滑性を発揮できるので、耐擦傷性及び潤滑性を要求される分野で塗料又はコーティング剤として好適に使用することができる。

【0058】（2）また、従来の紫外線硬化型ハードコート剤、電子線硬化型ハードコート剤及びシリカ系ハードコート剤に比べて硬化収縮時の歪みが小さいので、基材への密着性が低下したり塗膜にチッピングやクラックが発生したりするおそれがある。しかも、形成される塗膜にある程度の柔軟性があるので、塗装又はコーティング後の2次加工も比較的容易である。加えて、プラ

スチックシート等の薄物の基材に塗布又はコーティングしたときの基材のカールを抑制することもできる。

【0059】(3) さらには1液型の塗料又はコーティング剤として用いることができて2液型アクリルウレタン系軟質塗料のような可使時間の制限がないので基材に塗装する際の作業性を低下させるおそれもない。また硬化にそれほど時間を要さないので生産性の点でも良好である。

【0060】(4) その他、透明性、耐溶剤性、耐ブロッキング性及びリコート性についても良好である。

(5) 活性エネルギー線硬化性官能基を有する化合物(E)を含有させることで、組成物の低粘度化及びハイソリッド化を図ることができるとともに、基材に対する密着性及び耐溶剤性をさらに向上させることができる。

【0061】(6) ビーズ(F)を含有させることで、反射防止フィルムに適用した場合にその反射防止効果を向上させることができる。

(7) 帯電防止剤(G)を含有させることで、帯電防止効果を発揮させることができる。

【0062】(8) 本実施形態の機能材料、光拡散シート及び反射防止フィルムによれば、機能材料、光拡散シート及び反射防止フィルムそれぞれにおいて上記

(1)～(7)の効果を奏すことができる。

【0063】尚、前記実施形態を次のように変更して構成することもできる。

- ・ ジイソシアネートを、長鎖アルキルアルコール(C)及びポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート(D)と反応させることで活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート(A)を得るようにしてよい。

【0064】・ 長鎖アルキルアルコール(C)としてポリエーテル変性が施されたものを使用するようにしてもよい。この場合、帯電防止効果を向上させることができる。

【0065】・ 前記実施形態の反射防止フィルム20では反射防止層23を単層としたが、屈折率の異なる複数の層で反射防止層23を構成してもよい。例えば、活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート(A)又は活性エネルギー線硬化性組成物からなる層22の上層に二酸化チタンを含む第1の反射防止層(高屈折率層)を形成し、その第1の反射防止層の上層に含フッ素重合体からなる第2の反射防止層(低屈折率層)を形成するようにしてもよい。このように構成すれば、反射防止フィルムの反射防止効果を向上させることができる。尚、この構成の場合、第1及び第2の反射防止層が前記実施形態の反射防止層23に相当する。

【0066】・ 前記実施形態の反射防止フィルム20において、反射防止層23の上層にさらにオーバーコート層を形成してもよい。このように構成すれば、オーバーコート層によって反射防止層23を保護することができる。

き、反射防止層の汚れを防ぐことができる。

【0067】

【実施例】次に、実施例及び比較例を挙げて前記実施形態をさらに具体的に説明する。

(合成例1)攪拌機、温度計及びコンデンサーを備えた500ml容のフラスコにトルエン57.7重量部(以下、単に部という)、ステアリルアルコール(NAA-46; 日本油脂株式会社製、水酸基価: 207)9.7部を仕込み40°Cまで昇温した。その後ステアリルアルコールが完全に溶解したのを確認し、ヘキサメチレンジイソシアネート(東京化成工業株式会社製)25部を仕込み70°Cまで昇温させた。同温度で30分反応後、ジブチルスズラウレートを0.02部仕込み同温度で3時間保持した。その後、ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチルアクリレート(プラクセルFA2D; ダイセル化学工業株式会社製、水酸基価: 163)100部、ジブチルスズラウレート0.02部、ハイドロキノンモノメチルエーテル0.02部を仕込み、70°Cで3時間保持して反応を終了し、トルエン77部を加え固形分50重量%のウレタンアクリレートを得た。

【0068】(合成例2)合成例1と同様のフラスコにトルエン60.8部、ステアリルアルコール(NAA-46)8.4部を仕込み40°Cまで昇温した。その後ステアリルアルコールが完全に溶解したのを確認し、ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート変性タイプ(タケネートD-170N; 武田薬品工業株式会社製、NCO%: 20.9)50部を仕込み70°Cまで昇温させた。同温度で30分反応後、ジブチルスズラウレートを0.02部仕込み同温度で3時間保持した。その後、ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチルアクリレート(プラクセルFA2D)83.5部、ジブチルスズラウレート0.02部、ハイドロキノンモノメチルエーテル0.02部を仕込み、70°Cで3時間保持して反応を終了し、トルエン81.1部を加え固形分50重量%のウレタンアクリレートを得た。

【0069】(合成例3)合成例1と同様のフラスコにトルエン48.2部、ステアリルアルコール(NAA-46)4.2部を仕込み40°Cまで昇温した。その後ステアリルアルコールが完全に溶解したのを確認し、ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート変性タイプ(タケネートD-170N)25部を仕込み70°Cまで昇温させた。同温度で30分反応後、ジブチルスズラウレートを0.02部仕込み同温度で3時間保持した。その後、ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチルアクリレート(プラクセルFA5; ダイセル化学工業株式会社製、水酸基価: 81.8)83.3部、ジブチルスズラウレート0.02部、ハイドロキノンモノメチルエーテル0.02部を仕込み、70°Cで3時間保持して反応を終了し、トルエン64.2部を加え固形分50重量%のウレタンアクリレートを得た。

【0070】(合成例4)合成例1と同様のフラスコにトルエン60.8部、ステアリルアルコール(NAA-46)8.4部を仕込み40°Cまで昇温した。その後ステアリルアル

コールが完全に溶解したのを確認し、ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート変性タイプ（タケネートD-170N）50部を仕込み70°Cまで昇温させた。同温度で30分反応後、ジブチルスズラウレートを0.02部仕込み同温度で3時間保持した。その後、2-ヒドロキシエチルアクリレート（HEA）28部、ジブチルスズラウレート0.02部、ハイドロキノンモノメチルエーテル0.02部を仕込み、70°Cで3時間保持して反応を終了し、トルエン25.6部を加え固形分50重量%のウレタンアクリレートを得た。

【0071】（合成例5）合成例1と同様のフラスコにトルエン78.3部、ステアリルアルコール（NAA-46）8.5部を仕込み40°Cまで昇温した。その後ステアリルアルコールが完全に溶解したのを確認し、ヘキサメチレンジイソシアネートのビウレット変性タイプ（デュラネット24A-90CX；旭化成工業株式会社製、N.V.：90、NCO%：21.2）50部を仕込み70°Cまで昇温させた。同温度で30分反応後、ジブチルスズラウレートを0.02部仕込み同温度で3時間保持した。その後、ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチルアクリレート（プラクセルFA4；ダイセル化学工業株式会社製、水酸基価：98）140.8部、ジブチルスズラウレート0.02部、ハイドロキノンモノメチルエーテル0.02部を仕込み、70°Cで3時間保持して反応を終了し、トルエン111部を加え固形分50重量%のウレタンアクリレートを得た。

【0072】（合成例6）合成例1と同様のフラスコにトルエン33部、ステアリルアルコール（NAA-46）4.8部を仕込み40°Cまで昇温した。その後ステアリルアルコールが完全に溶解したのを確認し、ヘキサメチレンジイソシアネートのトリメチロールプロパンアダクト変性タイプ（バーノックDN-950；大日本インキ化学工業株式会社製、N.V.：75、NCO%：12）50部を仕込み70°Cまで昇温させた。同温度で30分反応後、ジブチルスズラウレートを0.02部仕込み同温度で3時間保持した。その後、ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチルアクリレート（プラクセルFA3；ダイセル化学工業製、水酸基価：122）63.9部、ジブチルスズラウレート0.02部、ハイドロキノンモノメチルエーテル0.02部を仕込み、70°Cで3時間保持して反応を終了し、トルエン60.7部を加え固形分50重量%のウレタンアクリレートを得た。

【0073】（合成例7）合成例1と同様のフラスコにトルエン44.8部、ステアリルアルコール（NAA-46）4.6部を仕込み40°Cまで昇温した。その後ステアリルアルコールが完全に溶解したのを確認し、キシリレンジイソシアネートのトリメチロールプロパンアダクト変性タイプ（タケネートD-110N；武田薬品工業株式会社製、N.V.：75、NCO%：11.5）50部を仕込み70°Cまで昇温させた。同温度で30分反応後、ジブチルスズラウレートを0.02部仕込み同温度で3時間保持した。その後、ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチルアクリレート

（プラクセルFA5）91.7部、ジブチルスズラウレート0.02部、ハイドロキノンモノメチルエーテル0.02部を仕込み、70°Cで3時間保持して反応を終了し、トルエン76.5部を加え固形分50重量%のウレタンアクリレートを得た。

【0074】（合成例8）合成例1と同様のフラスコにトルエン60.4部、セチルアルコール（NAA-44；日本油脂株式会社製、水酸基価：230）7.6部を仕込み40°Cまで昇温した。その後セチルアルコールが完全に溶解したのを確認し、ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート変性タイプ（タケネートD-170N）50部を仕込み70°Cまで昇温させた。同温度で30分反応後、ジブチルスズラウレートを0.02部仕込み同温度で3時間保持した。その後、ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチルアクリレート（プラクセルFA2D）83.4部、ジブチルスズラウレート0.02部、ハイドロキノンモノメチルエーテル0.02部を仕込み、70°Cで3時間保持して反応を終了し、トルエン80.6部を加え固形分50重量%のウレタンアクリレートを得た。

【0075】（合成例9）合成例1と同様のフラスコにトルエン29.8部、セチルアルコール（NAA-44）4.1部を仕込み40°Cまで昇温した。その後セチルアルコールが完全に溶解したのを確認し、イソホロンジイソシアネートのトリメチロールプロパンアダクト変性タイプ（タケネートD-140N；武田薬品工業株式会社製、N.V.：75、NCO%：10.8）50部を仕込み70°Cまで昇温させた。同温度で30分反応後、ジブチルスズラウレートを0.02部仕込み同温度で3時間保持した。その後、ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチルアクリレート（プラクセルFA3）57.1部、ジブチルスズラウレート0.02部、ハイドロキノンモノメチルエーテル0.02部を仕込み、70°Cで3時間保持して反応を終了し、トルエン56.4部を加え固形分50重量%のウレタンアクリレートを得た。

【0076】（合成例10）合成例1と同様のフラスコにトルエン61.3部、ベヘニルアルコール（NAA-422；日本油脂株式会社製、水酸基価：180）9.7部を仕込み40°Cまで昇温した。その後ベヘニルアルコールが完全に溶解したのを確認し、ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート変性タイプ（タケネートD-170N）50部を仕込み70°Cまで昇温させた。同温度で30分反応後、ジブチルスズラウレートを0.02部仕込み同温度で3時間保持した。その後、ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチルアクリレート（プラクセルFA2D）83.4部、ジブチルスズラウレート0.02部、ハイドロキノンモノメチルエーテル0.02部を仕込み、70°Cで3時間保持して反応を終了し、トルエン81.8部を加え固形分50重量%のウレタンアクリレートを得た。

【0077】（合成例11）合成例1と同様のフラスコにトルエン65部、ポリエーテル変性のセチルアルコール（ノニオンP-208；日本油脂株式会社製、水酸基価：9

5) 18部を仕込み40°Cまで昇温した。その後ポリエーテル変性のセチルアルコールが完全に溶解したのを確認し、ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート変性タイプ（タケネートD-170N）50部を仕込み70°Cまで昇温させた。同温度で30分反応後、ジブチルスズラウレートを0.02部仕込み同温度で3時間保持した。その後、ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチルアクリレート（ブラックセルFA2D）83.7部、ジブチルスズラウレート0.02部、ハイドロキノンモノメチルエーテル0.02部を仕込み、70°Cで3時間保持して反応を終了し、トルエン86.7部を加え固体分50重量%のウレタンアクリレートを得た。

【0078】（合成例12）合成例1と同様のフラスコにトルエン51.7部、ラウリルアルコール（NAA-42；日本油脂株式会社製、水酸基価：301）5.8部、ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート変性タイプ（タケネートD-170N）50部を仕込み70°Cまで昇温させた。同温度で30分反応後、ジブチルスズラウレートを0.02部仕込み同温度で3時間保持した。その後、ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチルアクリレート（ブラックセルFA2D）83.4部、ジブチルスズラウレート0.02部、ハイドロキノンモノメチルエーテル0.02部を仕込み、70°Cで3時間保持して反応を終了し、トルエン79.3部を加え固体分50重量%のウレタンアクリレートを得た。

【0079】（合成例13）合成例1と同様のフラスコにトルエン50部、ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート変性タイプ（タケネートD-170N）50部、ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチルアクリレート（ブラックセルFA2D）94部、ジブチルスズラウレート0.02部、ハイドロキノンモノメチルエーテル0.02部を仕込み、70°Cで5時間保持して反応を終了し、トルエン94部を加え固体分50重量%のウレタンアクリレートを得た。

【0080】（合成例14）合成例1と同様のフラスコにトルエン61.6部、ステアリルアルコール（NAA-46）1.4部を仕込み40°Cまで昇温した。その後ステアリルアルコールが完全に溶解したのを確認し、ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート変性タイプ（タケネートD-170N）50部を仕込み70°Cまで昇温させた。同温度で30分反応後、ジブチルスズラウレートを0.02部仕込み同温度で3時間保持した。その後、ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチルアクリレート（ブラックセルFA2D）92.3部、ジブチルスズラウレート0.02部、ハイドロキノンモノメチルエーテル0.02部を仕込み、70°Cで3時間保持して反応を終了し、トルエン82.1部を加え固体分50重量%のウレタンアクリレートを得た。

【0081】（合成例15）合成例1と同様のフラスコにトルエン59.5部、ステアリルアルコール（NAA-46）2.0部を仕込み40°Cまで昇温した。その後ステアリルアル

ルコールが完全に溶解したのを確認し、ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート変性タイプ（タケネートD-170N）50部を仕込み70°Cまで昇温させた。同温度で30分反応後、ジブチルスズラウレートを0.02部仕込み同温度で3時間保持した。その後、ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチルアクリレート（ブラックセルFA2D）68.8部、ジブチルスズラウレート0.02部、ハイドロキノンモノメチルエーテル0.02部を仕込み、70°Cで3時間保持して反応を終了し、トルエン79.3部を加え固体分50重量%のウレタンアクリレートを得た。

【0082】（合成例16）合成例1と同様のフラスコにトルエン61.7部、ステアリルアルコール（NAA-46）0.6部を仕込み40°Cまで昇温した。その後ステアリルアルコールが完全に溶解したのを確認し、ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート変性タイプ（タケネートD-170N）50部を仕込み70°Cまで昇温させた。同温度で30分反応後、ジブチルスズラウレートを0.02部仕込み同温度で3時間保持した。その後、ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチルアクリレート（ブラックセルFA2D）93.4部、ジブチルスズラウレート0.02部、ハイドロキノンモノメチルエーテル0.02部を仕込み、70°Cで3時間保持して反応を終了し、トルエン82.3部を加え固体分50重量%のウレタンアクリレートを得た。

【0083】（合成例17）合成例1と同様のフラスコにトルエン59部、ステアリルアルコール（NAA-46）24部を仕込み40°Cまで昇温した。その後ステアリルアルコールが完全に溶解したのを確認し、ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート変性タイプ（タケネートD-170N）50部を仕込み70°Cまで昇温させた。同

温度で30分反応後、ジブチルスズラウレートを0.02部仕込み同温度で3時間保持した。その後、ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチルアクリレート（ブラックセルFA2D）63.7部、ジブチルスズラウレート0.02部、ハイドロキノンモノメチルエーテル0.02部を仕込み、70°Cで3時間保持して反応を終了し、トルエン78.7部を加え固体分50重量%のウレタンアクリレートを得た。

【0084】（合成例18）合成例1と同様のフラスコにトルエン62.3部、ステアリルアルコール（NAA-46）8.4部を仕込み40°Cまで昇温した。その後ステアリル

40 アルコールが完全に溶解したのを確認し、ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート変性タイプ（タケネートD-170N）50部を仕込み70°Cまで昇温させた。同温度で30分反応後、ジブチルスズラウレートを0.02部仕込み同温度で3時間保持した。その後、ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチルアクリレート（ブラックセルFM2D；ダイセル化学工業製、水酸基価：157）86.9部、ジブチルスズラウレート0.02部、ハイドロキノンモノメチルエーテル0.02部を仕込み、70°Cで3時間保持して反応を終了し、トルエン83部を加え固体分50重量

50 %のウレタンメタアクリレートを得た。

【0085】(合成例19) 合成例1と同様のフラスコにトルエン60.7部、ミリスチルアルコール(東京化成株式会社製、特級試薬、融点40°C)4.2部を仕込み40°Cまで昇温した。その後ミリスチルアルコールが完全に溶解したのを確認し、ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート変性タイプ(タケネートD-170N)50部を仕込み70°Cまで昇温させた。同温度で30分反応後、ジブチルスズラウレートを0.02部仕込み同温度で3時間保持した。その後、ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチルアクリレート(プラクセルFA2D)87.4部、ジブチルスズラウレート0.02部、ハイドロキノンモノメチルエーテル0.02部を仕込み、70°Cで3時間保持して反応を終了し、トルエン80.9部を加え固体分50重量%のウレタンアクリレートを得た。

【0086】(合成例20) 合成例1と同様のフラスコにトルエン59.6部、トリデカノール(東京化成株式会社製、特級試薬)4.2部を仕込み40°Cまで昇温した。その後トリデカノールが完全に溶解したのを確認し、ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート変性タイプ(タケネートD-170N)50部を仕込み70°Cまで昇温させた。同温度で30分反応後、ジブチルスズラウレートを0.02部仕込み同温度で3時間保持した。その後、ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチルアクリレート(プラクセルFA2D)87.4部、ジブチルスズラウレート0.02部、ハイドロキノンモノメチルエーテル0.02部を仕込み、70°Cで3時間保持して反応を終了し、トルエン80.9部を加え固体分50重量%のウレタンアクリレートを得た。

【0087】(合成例21) 合成例1と同様のフラスコにトルエン62.0部、ポリオキシエチレンモノステアレート(ノニオンS-2;日本油脂株式会社製)6.0部を仕込み攪拌した。その後ポリオキシエチレンモノステアレートが完全に溶解したのを確認し、ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート変性タイプ(タケネートD-170N)50部を仕込み70°Cまで昇温させた。同温度で30分反応後、ジブチルスズラウレートを0.02部仕込み同温度で3時間保持した。その後、ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチルアクリレート(プラクセルFA2D)88.6部、ジブチルスズラウレート0.02部、ハイドロキノンモノメチルエーテル0.02部を仕込み、70°Cで3時間保持して反応を終了し、トルエン82.6部を加え固体分50重量%のウレタンアクリレートを得た。

【0088】(合成例22) 合成例1と同様のフラスコにトルエン62.6部、ポリオキシエチレンセチルエーテル(ノニオンP-205;日本油脂株式会社製)7.3部を仕込み40°Cまで昇温した。その後ポリオキシエチレンセチルエーテルが完全に溶解したのを確認し、ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート変性タイプ(タケネートD-170N)50部を仕込み70°Cまで昇温させた。同温度で30分反応後、ジブチルスズラウレートを0.02部仕込み同温度で3時間保持した。その後、ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチルアクリレート(プラクセルFA2D)88.8部、ジブチルスズラウレート0.02部、ハイドロキノンモノメチルエーテル0.02部を仕込み、70°Cで3時間保持して反応を終了し、トルエン83.5部を加え固体分50重量%のウレタンアクリレートを得た。

【0089】上記の各合成例における合成条件の一部を下記の表1に示す。

【0090】
30 【表1】

	(B) 有機イソシアネート (変性タイプ)	(D) ポリカプロラクトン変 性ヒドロキシエチル (メタ)アクリレート	(C) 長鎖アルキル アルコール	(B):(D):(C)*
合成例1	HDI (_____)	FA2D	ステアリルアルコール	1:0.98:0.12
合成例2	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	ステアリルアルコール	1:0.98:0.12
合成例3	HDI (イソシアヌレート)	FA5	ステアリルアルコール	1:0.97:0.12
合成例4	HDI (イソシアヌレート)	HEA	ステアリルアルコール	1:0.98:0.12
合成例5	HDI (ピュレット)	FA4	ステアリルアルコール	1:0.98:0.12
合成例6	HDI (TMPアダクト)	FA3	ステアリルアルコール	1:0.98:0.12
合成例7	XDI (TMPアダクト)	FA5	ステアリルアルコール	1:0.98:0.12
合成例8	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	セチルアルコール	1:0.97:0.13
合成例9	IPDI (TMPアダクト)	FA3	セチルアルコール	1:0.97:0.13
合成例10	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	ベヘニルアルコール	1:0.97:0.13
合成例11	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	ポリエーテル変性 セチルアルコール	1:0.98:0.12
合成例12	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	ラウリルアルコール	1:0.97:0.13
合成例13	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	なし	1:1.1:0
合成例14	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	ステアリルアルコール	1:1.08:0.02
合成例15	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	ステアリルアルコール	1:0.8:0.3
合成例16	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	ステアリルアルコール	1:1.09:0.01
合成例17	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	ステアリルアルコール	1:0.74:0.36
合成例18	HDI (イソシアヌレート)	FM2D	ステアリルアルコール	1:0.88:0.12
合成例19	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	ミリストルアルコール	1:1.02:0.08
合成例20	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	トリデカノール	1:1.02:0.08
合成例21	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	ポリオキシエチレン モノステアレート	1:1.04:0.06
合成例22	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	ポリオキシエチレン セチルエーテル	1:1.04:0.06

(B):(D):(C)*: (B)のイソシアネート基: (D)の水酸基: (C)の水酸基 [モル比]

(実施例1) 合成例1で得られたウレタンアクリレート100部にフタル酸モノヒドロキシエチルアクリレート(M-5400; 東亜合成株式会社製)20部、トルエン20部及び光開始剤(イルガキュア184; チバガイギー社製)3部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0091】(実施例2) 実施例1で得られた活性エネルギー線硬化性組成物100部に帯電防止剤(カチオンB-4; 日本油脂株式会社製)3.5部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0092】(実施例3) 合成例2で得られたウレタンアクリレート100部に光開始剤(イルガキュア184)3部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0093】(実施例4) 合成例2で得られたウレタン

アクリレート100部に帯電防止剤(カチオンB-4)4部、光開始剤(イルガキュア184)2部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0094】(実施例5) 実施例4で得られた活性エネルギー線硬化性組成物100部にフタル酸モノヒドロキシエチルアクリレート(M-5400)20部、PMMAビーズ(GM-0630H; ガンツ化成株式会社製)0.02部、トルエン20部、光開始剤(イルガキュア184)0.8部を配合し、ディスパーで十分に分散させ固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0095】(実施例6) 合成例3で得られたウレタンアクリレート100部にPMMAビーズ(GM-0630H)35部、トルエン35部、光開始剤(イルガキュア184)2部を配合しディスパーで十分に分散させ固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0096】(実施例7) 実施例6で得られた活性エネルギー線硬化性組成物100部に帯電防止剤(カチオンB-4)2.5部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0097】(実施例8) 合成例5で得られたウレタンアクリレート100部にフタル酸モノヒドロキシエチルアクリレート(M-5400)40部、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート(M-400; 東亜合成株式会社製)6部、トルエン46部及び光開始剤(イルガキュア184)3.8部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0098】(実施例9) 実施例8で得られた活性エネルギー線硬化性組成物100部にナイロンビーズ(SP-500; 東レ株式会社製)35部、トルエン35部をディスパーで十分に分散させ固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0099】(実施例10) 合成例6で得られたウレタンアクリレート100部に帯電防止剤(カチオンB-4)2.5部、光開始剤(イルガキュア184)2部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0100】(実施例11) 実施例10で得られた活性エネルギー線硬化性組成物100部にフタル酸モノヒドロキシエチルアクリレート(M-5400)20部、トルエン20部、光開始剤(イルガキュア184)0.8部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0101】(実施例12) 合成例7で得られたウレタンアクリレート100部に、光開始剤(イルガキュア184)2部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0102】(実施例13) 実施例12で得られた活性エネルギー線硬化性組成物100部に、フタル酸モノヒドロキシエチルアクリレート(M-5400)20部、トルエン20部、光開始剤(イルガキュア184)0.8部を配合し固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0103】(実施例14) 実施例13で得られた活性エネルギー線硬化性組成物100部にPMMAビーズ(GM-0630H)0.02部、帯電防止剤(カチオンB-4)2.5部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0104】(実施例15) 合成例8で得られたウレタンアクリレート100部に、PMMAビーズ(GM-0630H)35部、トルエン35部及び光開始剤(イルガキュア184)2部をディスパーで十分に分散させ、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0105】(実施例16) 実施例15で得られた活性エネルギー線硬化性組成物100部にフタル酸モノヒドロキシエチルアクリレート(M-5400)12部、トルエン12部及び光開始剤(イルガキュア184)0.5部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0106】(実施例17) 合成例9で得られたウレタ

ンアクリレート100部に、帯電防止剤(カチオンB-4)2.5部及び光開始剤(イルガキュア184)2部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0107】(実施例18) 実施例17で得られた活性エネルギー線硬化性組成物100部にフタル酸モノヒドロキシエチルアクリレート(M-5400)20部、トルエン20部及び光開始剤(イルガキュア184)0.8部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0108】(実施例19) 合成例10で得られたウレタンアクリレート100部に、PMMAビーズ(GM-0630H)0.02部及び光開始剤(イルガキュア184)2部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0109】(実施例20) 実施例19で得られた活性エネルギー線硬化性組成物100部に、帯電防止剤(カチオンB-4)2.5部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0110】(実施例21) 合成例11で得られたウレタンアクリレート100部に、光開始剤(イルガキュア184)2部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0111】(実施例22) 合成例11で得られたウレタンアクリレート100部に、ナイロンビーズ(SP-500)0.02部、光開始剤(イルガキュア184)2部をディスパーで十分に分散させ、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0112】(実施例23) 実施例22で得られた活性エネルギー線硬化性組成物100部に、フタル酸モノヒドロキシエチルアクリレート(M-5400)20部、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート(M-400)3部、帯電防止剤(カチオンB-4)3.7部、トルエン23部及び光開始剤(イルガキュア184)0.9部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0113】(実施例24) 合成例14で得られたウレタンアクリレート100部に、光開始剤(イルガキュア184)2部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0114】(実施例25) 実施例24で得られた活性エネルギー線硬化性組成物100部に、PMMAビーズ(GM-0630H)0.02部をディスパーで十分に分散させ固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0115】(実施例26) 実施例25で得られた活性エネルギー線硬化性組成物100部に、帯電防止剤(カチオンB-4)2.5部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0116】(実施例27) 合成例15で得られたウレタンアクリレート100部に、フタル酸モノヒドロキシエチルアクリレート(M-5400)20部、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート(M-400)3部、トルエン23

部及び光開始剤（イルガキュア184）2.9部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0117】（実施例28）実施例27で得られた活性エネルギー線硬化性組成物100部に、PMMAビーズ（GM-0630H）0.02部をディスパーで十分に分散させ固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0118】（実施例29）合成例18で得られたウレタンメタアクリレートをそのまま活性エネルギー線硬化性組成物とした。

【0119】（実施例30）実施例29で得られた活性エネルギー線硬化性組成物100部にフタル酸モノヒドロキシエチルアクリレート（M-5400）20部、PMMAビーズ（GM-0630H）0.02部及び帯電防止剤（カチオンB-4）3.5部をディスパーで十分に分散させ活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0120】（実施例31）合成例19で得られたウレタンアクリレート100部に、フタル酸モノヒドロキシエチルアクリレート（M-5400）20部、ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート（M-400）3部、トルエン23部及び光開始剤（イルガキュア184）3部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0121】（実施例32）合成例20で得られたウレタンアクリレート100部に、フタル酸モノヒドロキシエチルアクリレート（M-5400）20部、ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート（M-400）3部、トルエン23部及び光開始剤（イルガキュア184）3部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0122】（実施例33）合成例21で得られたウレタンアクリレート100部に、ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート（M-400）5部、活性エネルギー線反応性帯電防止剤（NKオリゴU-601LPA60；新中村化学株式会社製）8部、トルエン13部及び光開始剤（イルガキュア184）2部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0123】（実施例34）合成例21で得られたウレタンアクリレート100部に、ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート（M-400）5部、帯電防止剤（サンコノールPRO-10R；三光化学工業株式会社製）3部、トルエン8部及び光開始剤（イルガキュア184）2部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0124】（実施例35）合成例22で得られたウレタンアクリレート100部に、ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート（M-400）5部、活性エネルギー線反応性帯電防止剤（NKオリゴU-601LPA60）8部、トルエン13部及び光開始剤（イルガキュア184）2部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0125】（比較例1）合成例4で得られたウレタンアクリレート100部に光開始剤（イルガキュア184）2部

を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0126】（比較例2）比較例1で得られた活性エネルギー線硬化性組成物100部にフタル酸モノヒドロキシエチルアクリレート（M-5400）20部、PMMAビーズ（GM-0630H）0.02部、トルエン20部、帯電防止剤（カチオンB-4）3.5部、光開始剤（イルガキュア184）0.8部を配合し、ディスパーで十分に分散させ固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0127】（比較例3）合成例12で得られたウレタンアクリレート100部にフタル酸モノヒドロキシエチルアクリレート（M-5400）20部、トルエン20部及び光開始剤（イルガキュア184）2.8部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0128】（比較例4）比較例3で得られた活性エネルギー線硬化性組成物100部に、PMMAビーズ（GM-0630H）0.02部、帯電防止剤（カチオンB-4）2.5部を配合しディスパーで十分に分散させ固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0129】（比較例5）合成例13で得られたウレタンアクリレート100部にナイロンビーズ（SP-500）35部、トルエン35部、光開始剤（イルガキュア184）2部をディスパーで十分に分散させ固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0130】（比較例6）比較例5で得られた活性エネルギー線硬化性組成物100部に、フタル酸モノヒドロキシエチルアクリレート（M-5400）20部、ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート（M-400）3部、帯電防止剤（カチオンB-4）3.7部、トルエン23部及び光開始剤（イルガキュア184）2.9部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0131】（比較例7）合成例16で得られたウレタンアクリレート100部にフタル酸モノヒドロキシエチルアクリレート（M-5400）20部、帯電防止剤（カチオンB-4）3.5部、トルエン20部及び光開始剤（イルガキュア184）2.8部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0132】（比較例8）比較例7で得られた活性エネルギー線硬化性組成物100部にPMMAビーズ（GM-0630H）0.02部を配合しディスパーで十分に分散させ固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0133】（比較例9）合成例17で得られたウレタンアクリレート100部に帯電防止剤（カチオンB-4）2.5部、光開始剤（イルガキュア184）2部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0134】（比較例10）比較例9で得られた活性エネルギー線硬化性組成物100部に、フタル酸モノヒドロキシエチルアクリレート（M-5400）20部、PMMAビーズ（GM-0630H）0.02部、トルエン20部、光開始剤（イルガキュア184）0.8部を配合しディスパーで十分に

分散させ固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を得た。

【0135】(比較例11)ジベンタエリストールヘキサクリレート(M-400)80部、テトラヒドロフルフリルアクリレート(ライトアクリレートTHF-A;共栄化学会株式会社製)20部、トルエン100部及び光開始剤(イルガキュア184)4部を配合し、固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物(ハードコート剤)を得た。

【0136】(比較例12)アクリルポリオール(ガメ*

*ロン18-300;ナトコ株式会社製)100部とイソシアネート硬化剤(ガメロン硬化剤18-001;ナトコ株式会社製)20部を配合し、2液型アクリルウレタン系軟質塗料を得た。

【0137】上記の各実施例及び比較例における配合成分の一部を下記の表2及び表3に示す。

【0138】

【表2】

	(A) 活性エネルギー 線硬化性 ウレタン(メタ) アクリレート	(E) (A)と共重合可 能な活性エネル ギー線硬化性 官能基を有する 化合物	(F) ビーズ	(G) 導電防止剤	(H) 光開始剤
実施例1	合成例1	○	—	—	○
実施例2	合成例1	○	—	○	○
実施例3	合成例2	—	—	—	○
実施例4	合成例2	—	—	○	○
実施例5	合成例2	○	○	○	○
実施例6	合成例3	—	○	—	○
実施例7	合成例3	—	○	○	○
実施例8	合成例5	○	—	—	○
実施例9	合成例5	○	○	—	○
実施例10	合成例6	—	—	○	○
実施例11	合成例6	○	—	○	○
実施例12	合成例7	—	—	—	○
実施例13	合成例7	○	—	—	○
実施例14	合成例7	○	○	○	○
実施例15	合成例8	—	○	—	○
実施例16	合成例8	○	○	—	○
実施例17	合成例9	—	—	○	○
実施例18	合成例9	○	—	○	○
実施例19	合成例10	—	○	—	○
実施例20	合成例10	—	○	○	○
実施例21	合成例11	—	—	—	○
実施例22	合成例11	—	○	—	○
実施例23	合成例11	○	○	○	○
実施例24	合成例14	—	—	—	○
実施例25	合成例14	—	○	—	○
実施例26	合成例14	—	○	○	○
実施例27	合成例15	○	—	—	○
実施例28	合成例15	○	○	—	○
実施例29	合成例18	—	—	—	—
実施例30	合成例18	○	○	○	—
実施例31	合成例19	○	—	—	○
実施例32	合成例20	○	—	—	○
実施例33	合成例21	○	—	○	○
実施例34	合成例21	○	—	○	○
実施例35	合成例22	○	—	○	○

【0139】

40 【表3】

No.	(A) 活性エネルギー 線硬化性 ウレタン(メタ) アクリレート	(E) (A)と共重合可 能な活性エネル ギー線硬化性 官能基を有する 化合物	(F) ビーズ	(G) 帶電防止剤	(H) 光開始剤
比較例1	合成例4	—	—	—	○
比較例2	合成例4	○	○	○	○
比較例3	合成例12	○	—	—	○
比較例4	合成例12	○	○	○	○
比較例5	合成例13	—	○	—	○
比較例6	合成例13	○	○	○	○
比較例7	合成例16	○	—	○	○
比較例8	合成例16	○	○	○	○
比較例9	合成例17	—	—	○	○
比較例10	合成例17	○	○	○	○
比較例11	一般的なハードコート剤				
比較例12	一般的な2液型アクリルウレタン系軟質塗料				

(試験板の作製) 実施例1～35及び比較例1～12で得られた組成物を厚さ100μmの易接着P E T板、ポリカーボネート板及びアルミ板に塗装し、乾燥、硬化させて試験板を作製した。尚、塗装は、易接着P E Tの場合は乾燥時の膜厚が5～7μmとなるようバーコーターで、またポリカーボネート、アルミ板の場合は乾燥時の膜厚が10～15μmとなるようスプレー塗装を行った。乾燥は、比較例12以外は60°Cの乾燥炉で1分間の乾燥処理で、比較例12の場合は120°Cで15分間の乾燥処理を行った。また、硬化は、実施例29、30以外は出力1灯80W/cmのUV乾燥炉によりコンベアースピード5m/minで、実施例29、30の場合は加速電圧150keVで3Mradの照射量の電子線を行った。

【0140】(試験例) 上記のようにして得られた試験板について、塗料透明性、塗膜透明性、密着性、耐湿性、耐溶剤性、自己修復機能、ブロッキング性、潤滑性、耐屈曲性、耐酸性、耐アルカリ性及びプリズムシートへの傷つけ性をそれぞれ5段階で評価するとともに、耐擦傷性(ヘイズ値)及び表面抵抗値を測定した。

【0141】尚、自己修復機能及び耐屈曲性の評価については、ポリカーボネート板及びアルミ板から作製した試験板を使用し、それ以外の評価・測定については、易接着P E T板から作製した試験板を使用した。

【0142】塗料透明性・塗膜透明性は目視にて評価し

20

30

た。密着性は碁盤目セロテープ(登録商標)剥離試験で評価した。耐湿性は、50°C相対湿度98%に500時間放置して評価した。耐溶剤性は、トルエンを100回ラビングして評価した。耐傷擦性は、#000のスチールウールを使って500gの荷重で50回ラビングした後のヘイズ値(%)で判断した。自己修復機能は、爪で塗膜に傷をつけ、室温で30分放置した後、傷が回復しているかどうかを目視にて評価した。ブロッキング性は、定荷重圧縮試験機を使って200g/cm²の荷重にて60°Cで24時間放置して評価した。潤滑性は、指触により評価した。耐屈曲性は、試験板を90°に折り曲げて評価した。耐酸性は、0.1規定の硫酸を使用した24時間スポット試験で評価した。耐アルカリ性は0.1規定の水酸化ナトリウムを使用した24時間スポット試験で評価した。プリズムシートへの傷つけ性は、摩擦堅牢度試験機を使って200gの荷重で10回試験して評価した。表面抵抗値は、アドバンテスト製ハイレジスタンスマーターにて測定した。これらの評価・測定の結果を下記の表4～表7に示す。下記表中の記号はそれぞれ以下の意味である。

◎：極めて良好、○：良好、□：概ね良好、△：不良、
×：著しく不良

【0143】

【表4】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12
塗料透明性	○	○	○	○	—	—	—	○	—	○	○	○
塗膜透明性	○	○	○	○	—	—	—	○	—	○	○	○
密着性	◎	◎	○	○	◎	○	○	◎	◎	○	◎	○
耐湿性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐溶剤性	□	□	○	○	○	○	○	◎	◎	○	○	○
耐擦傷性	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>
自己修復機能	□	□	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ブロッキング性	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	○	○	○
潤滑性	□	□	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐屈曲性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐酸性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐アルカリ性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
プリズムへの傷つけ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
表面抵抗値(Ω)	10 ¹⁶ <	10 ¹¹	10 ¹⁵ <	10 ¹¹	10 ¹¹	10 ¹⁵ <	10 ¹¹	10 ¹⁵ <	10 ¹¹	10 ¹¹	10 ¹⁵ <	10 ¹¹

【0144】

* * 【表5】

	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18	実施例19	実施例20	実施例21	実施例22	実施例23	実施例24
塗料透明性	○	—	—	○	○	—	—	○	—	—	○	—
塗膜透明性	○	—	—	—	○	○	—	—	○	—	—	○
密着性	◎	◎	○	◎	○	◎	○	○	○	○	◎	○
耐湿性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐溶剤性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎
耐擦傷性	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>
自己修復機能	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ブロッキング性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
潤滑性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	□
耐屈曲性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐酸性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐アルカリ性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
プリズムへの傷つけ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
表面抵抗値(Ω)	10 ¹⁵ <	10 ¹¹	10 ¹⁵ <	10 ¹⁵ <	10 ¹¹	10 ¹¹	10 ¹⁵ <	10 ¹¹	10 ¹⁵ <	10 ¹¹	10 ¹³	10 ⁹

【0145】

* * 【表6】

	実施例25	実施例26	実施例27	実施例28	実施例29	実施例30	実施例31	実施例32	実施例33	実施例34	実施例35
塗料透明性	—	—	○	—	○	—	○	○	○	○	○
塗膜透明性	—	—	○	—	○	—	○	○	○	○	○
密着性	○	○	◎	◎	○	◎	○	○	○	○	○
耐湿性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐溶剤性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐擦傷性	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>
自己修復機能	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ブロッキング性	○	○	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○
潤滑性	□	□	◎	◎	○	○	□	□	○	○	○
耐屈曲性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐酸性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐アルカリ性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
プリズムへの傷つけ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
表面抵抗値(Ω)	10 ¹⁵ <	10 ¹¹	10 ¹⁵ <	10 ¹⁵ <	10 ¹⁶ <	10 ¹¹	10 ¹⁵ <	10 ¹⁵ <	10 ¹⁰	10 ⁹	10 ⁹

【0146】

【表7】

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9	比較例10	比較例11	比較例12
塗料透明性	○	—	○	—	—	—	○	—	△	△	○	○
塗膜透明性	○	—	○	—	—	—	○	—	△	△	○	○
密着性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	□	○
耐湿性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐溶剤性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐擦傷性	8>	8>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	8>
自己修復機能	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×
ブロッキング性	○	○	×	×	△	△	△	△	○	○	○	○
潤滑性	○	○	×	×	△	△	△	△	○	○	□	□
耐屈曲性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	□
耐酸性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐アルカリ性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
プリズムへの傷つけ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	□
表面抵抗値(Ω)	10 ¹⁵ <	10 ¹¹	10 ¹⁵ <	10 ¹¹	10 ¹⁵ <	10 ¹¹	10 ¹⁵ <	10 ¹⁵ <				

(まとめ・考察)

実施例1～35の場合は、耐擦傷性及び潤滑性が良好であるのはもちろん、その他の特性についてもおおよそ良好と評価された。このため、耐擦傷性及び潤滑性を要求される分野で好適に使用できることが示された。それに対して、比較例1～8及び12では耐擦傷性又は潤滑性のいずれかが不良と評価され、耐擦傷性及び潤滑性を要求される分野での使用に適さないことが示された。また、比較例9～11は耐擦傷性及び潤滑性はおおよそ良好と評価されたが、それ以外の特性で不良と評価されるため、耐擦傷性及び潤滑性を要求される分野での使用に適さない場合があることが示された。例えば比較例11の場合は耐屈曲性に劣ることから塗装又はコーティング後の2次加工性が低く、2次加工が必要とされる用途には適さない。

【0147】・ 実施例1及び2では、実施例3～35に比べて耐溶剤性がやや低く評価された。このことから、活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート(A)の反応原料となる有機イソシアネート(B)分子中に含まれるイソシアネート基の数を2個でなく3個以上とすることで、耐溶剤性を向上させられることが示された。

【0148】・ 活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート(A)の反応原料としてポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート(D)を使用しなかった場合(比較例1及び2)は、耐擦傷性及び自己修復機能が極めて低い評価であった。このことから、ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート(D)を使用することで耐擦傷性及び自己修復機能を向上させられることが示された。

【0149】・ 活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート(A)の反応原料として長鎖アルキルアルコール(C)を使用しない場合(比較例3及び4)や同アルコール(C)の炭素数が12以下の場合(比較例5及び6)は、潤滑性及びブロッキング性が低い評価であった。このことから、炭素数が13以上の長鎖アルキルアルコール(C)を使用することで潤滑性及びブロ

ッキング性を向上させられることが示された。

【0150】・ 長鎖アルキルの付加量が少ない場合(比較例7及び8)には潤滑性及びブロッキング性が低く、付加量が多い場合(比較例9及び10)には塗料透明性及び塗膜透明性が低い評価であった。

【0151】・ ポリエーテル変性の長鎖アルキルアルコール(C)を使用した場合(実施例21～23)には、表面抵抗値が低下する傾向にあり、帯電防止剤と併用することでさらに低下することが示された。

【0152】・ 活性エネルギー線硬化性組成物に活性エネルギー線硬化性官能基を有する化合物(E)を含有させた場合(実施例1, 2, 5, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 18, 23, 27, 28, 30～35)には、密着性及び耐溶剤性を向上させられることが示された。

【0153】・ 活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート(A)がポリエーテル骨格を有し、さらにリチウム塩を使用した帯電防止剤(G)を含む場合(実施例33～35)には、アニオン系、カチオン系、非イオン系などの他の一般的な帯電防止剤(G)を含む場合に比べて、表面抵抗値を1桁から2桁小さくできることが示された。これは帯電防止剤(G)のリチウムイオンとウレタン(メタ)アクリレート(A)のポリエーテル骨格とが相互作用することによるものである。

【0154】・ 活性エネルギー線反応性を有する帯電防止剤を用いた場合(実施例33, 35)には、ブリードアウトによる機能低下のおそれもなく特に好適であった。

(実施例36) 合成例2で得られたウレタンアクリレート100部、フタル酸モノヒドロキシエチルアクリレート(M-5400)20部、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート(M-400)5部、トルエン25部及び光開始剤(イルガキュア184)3部が配合された固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を、プラズマ処理を施したPET板(厚さ100μm)にスプレー塗装し、溶剤を蒸発させた後、積算光量300mJ/cm²で硬化させて活性エネルギー線硬化性組成物からなる層(厚さ100

μm ）を形成した。続いて、オプスターJM5010（JSR株式会社製）100部と光開始剤（イルガキュア184）0.3部が配合されたコーティング剤（塗布液A）を前記活性エネルギー線硬化性組成物からなる層の上層にスピンドルコートし、積算光量400mj/cm²で硬化させて低屈折率層（厚さ0.1μm）を形成し、目的の反射防止フィルムを得た。

【0155】（実施例37）合成例2で得られたウレタンアクリレート100部、フタル酸モノヒドロキシエチルアクリレート（M-5400）20部、ジベンタエリスリトルヘキサアクリレート（M-400）5部、トルエン25部及び光開始剤（イルガキュア184）3部が配合された固形分50重量%の活性エネルギー線硬化性組成物を、プラズマ処理を施したPET板（厚さ100μm）にスプレー塗装し、溶剤を蒸発させた後、積算光量300mj/cm²で硬化させて活性エネルギー線硬化性組成物からなる層（厚さ100μm）を形成した。続いて、ジベンタエリスリトルヘキサアクリレート（M-400）10部、二酸化チタン分散液（15%トルエン溶液）100部、トルエン100部及び光開始剤（イルガキュア184）0.3部が配合されたコーティング剤（塗布液B）を前記活性エネルギー線硬化性組成物からなる層の上層にスピンドルコートし、積算光量600mj/cm²で硬化させて中屈折率層（厚さ0.1μm）を形成した。さらに、ジベンタエリスリトルヘキサアクリレート（M-400）10部、二酸化チタン分散液（15%トルエン溶液）200部及び光開始剤（イルガキュア184）0.3部が配合されたコーティング剤（塗布液C）を前記中屈折率層の上層にスピンドルコートし、積算光量600mj/cm²で硬化させて高屈折率層（厚さ0.1μm）を形成した。最後に、オプスターJM5010 100部と光開始剤（イルガキュア184）0.3部が配合されたコーティング剤（塗布液A）を前記高屈折率層の上層にスピンドルコートし、積算光量400mj/cm²で硬化させて低屈折率層（厚さ0.1μm）を形成し、目的の反射防止フィルムを得た。

【0156】（実施例38）実施例34で得られた反射防止フィルムの低屈折率層の上層に、パーフルオロトリメトキシシランがフッ素系溶剤（フロリナートFC-77；スリーエム社製）に溶解されたコーティング剤（塗布液D）をスピンドルコートし、乾燥・硬化させてオーバーコート層（厚さ0.1μm）を形成し、目的の反射防止フィルムを得た。

【0157】（比較例13）ジベンタエリスリトルヘキサアクリレート（M-400）80部、テトラヒドロフルフィルアクリレート20部、トルエン100部及び光開始剤3部が配合されたコーティング剤を、プラズマ処理を施したPET板（厚さ100μm）にバーコーターにて塗装し、溶剤を蒸発させた後、積算光量600mj/cm²で硬化させてハードコート層（厚さ5μm）を形成した。続いて、オプスターJM5010 100部と光開始剤（イルガキ

ュア184）0.3部が配合されたコーティング剤（塗布液A）を前記ハードコート層の上層にスピンドルコートし、積算光量400mj/cm²で硬化させて低屈折率層（厚さ0.1μm）を形成し、目的の反射防止フィルムを得た。

【0158】（比較例14）ジベンタエリスリトルヘキサアクリレート（M-400）80部、テトラヒドロフルフィルアクリレート20部、トルエン100部及び光開始剤3部が配合されたコーティング剤を、プラズマ処理を施したPET板（厚さ100μm）にバーコーターにて塗装し、溶剤を蒸発させた後、積算光量600mj/cm²で硬化させてハードコート層（厚さ5μm）を形成した。続いて、ジベンタエリスリトルヘキサアクリレート（M-400）10部、二酸化チタン分散液（15%トルエン溶液）100部、トルエン100部及び光開始剤（イルガキュア184）0.3部が配合されたコーティング剤（塗布液B）を前記ハードコート層の上層にスピンドルコートし、積算光量600mj/cm²で硬化させて中屈折率層（厚さ0.1μm）を形成した。さらに、ジベンタエリスリトルヘキサアクリレート（M-400）10部、二酸化チタン分散液（15%トルエン溶液）200部及び光開始剤（イルガキュア184）0.3部が配合されたコーティング剤（塗布液C）を前記中屈折率層の上層にスピンドルコートし、積算光量600mj/cm²で硬化させて高屈折率層（厚さ0.1μm）を形成した。最後に、オプスターJM5010 100部と光開始剤（イルガキュア184）0.3部が配合されたコーティング剤（塗布液A）を前記高屈折率層の上層にスピンドルコートし、積算光量400mj/cm²で硬化させて低屈折率層（厚さ0.1μm）を形成し、目的の反射防止フィルムを得た。

【0159】（比較例15）ポリカプロラクトンテトラオール（プラクセル410D；ダイセル化学工業株式会社製）100部、ヘキサメチレンジイソシアネート（D-170N）75部及びトルエン75部が配合されたコーティング剤を、プラズマ処理を施したPET板（厚さ100μm）にスプレー塗装し、140℃で30分乾燥させて軟質ポリウレタン層（厚さ100μm）を形成した。続いて、オプスターJM5010 100部と光開始剤（イルガキュア184）0.3部が配合されたコーティング剤（塗布液A）を前記軟質ポリウレタン層の上層にスピンドルコートし、積算光量400mj/cm²で硬化させて低屈折率層（厚さ0.1μm）を形成し、目的の反射防止フィルムを得た。

【0160】上記実施例36～38及び比較例13～15で得られた反射防止フィルムについて、平均反射率を測定するとともに、耐衝撃性、耐屈曲性及び生産性を評価した。その結果を下記の表8に示す。平均反射率は、分光光度計にて450～650nmにおける平均反射率を求めた。耐衝撃性は、デュポン式衝撃試験機を使用して1/4φ、500g×50cmの条件で試験し評価し

た。耐屈曲性は、試験板（反射防止フィルム）を0Tに折り曲げて評価した。生産性は、秒単位で生産（硬化乾燥）できるものを○、分単位のものを×と評価した。なお、上記の塗布液A～Dをそれぞれシリコンウェハ上にスピンコートしエリプソメータにて屈折率を測定したと*

* ころ、塗布液Aの場合は1.36、塗布液Bの場合は1.71、塗布液Cの場合は1.90、塗布液Dの場合は1.35であった。

【0161】

【表8】

	実施例36	実施例37	実施例38	比較例13	比較例14	比較例15
平均反射率	1.71%	1.08%	0.82%	1.74%	1.04%	1.69%
耐衝撃性	○	○	○	×	×	○
耐屈曲性	○	○	○	×	×	○
生産性	○	○	○	○	○	×

次に、前記実施形態から把握できる技術的思想について以下に記載する。

【0162】・ 有機イソシアネートのイソシアネート基とポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチル（メタ）アクリレートの水酸基と長鎖アルキルアルコールの水酸基のモル比が1:0.8～1.20:0.02～0.33であることを特徴とする請求項2に記載の活性エネルギー線硬化性ウレタン（メタ）アクリレート。このように構成すれば、透明性やブロッキング性、潤滑性の低下を抑制することができる。

【0163】

【発明の効果】本発明によれば、特に耐擦傷性及び潤滑※

※性を要求される分野で好適に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

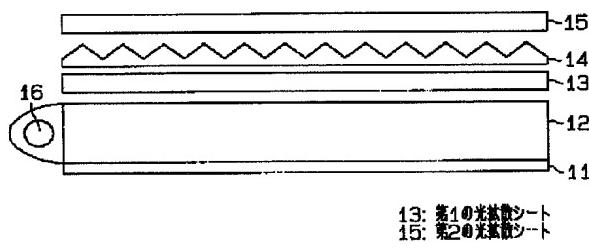
【図1】 実施形態の光拡散シートを用いた液晶ディスプレイ用パックライトユニットを示す概略構成図。

【図2】 実施形態の反射防止フィルムを示す断面図。

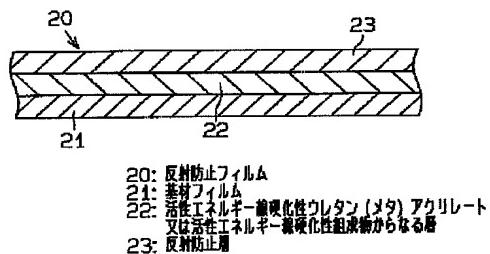
【符号の説明】

13…第1の光拡散シート、15…第2の光拡散シート、20…反射防止フィルム、21…基材フィルム、22…活性エネルギー線硬化性ウレタン（メタ）アクリレート又は活性エネルギー線硬化性組成物からなる層、23…反射防止層。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 寺西 茂和

愛知県名古屋市瑞穂区二野町8番3号 ナ
トコ 株式会社内

(72)発明者 川上 進

愛知県名古屋市瑞穂区二野町8番3号 ナ
トコ 株式会社内

F ターム(参考) 4F100 AB10 AK25B AK25J AK45
AK46 AK51B AK51J AL01B
AL06B AR00C AT00A BA02
BA03 BA07 BA10A BA10C
CA22B CA30B DE01B EH46
EH61 EJ08 EJ54 GB41 JB14B
JK09 JK12 JK16 JN30C
4J027 AG03 AG28 AG33 BA04 BA07
BA08 BA10 BA15 BA19 BA24
BA26 CC05 CC06
4J034 BA08 CA02 CB01 CC03 DF27
HA08 HA09 HB08 HC02 HC06
HC08 HC24 HC35 HC46 HC52
HC61 HC71 RA13

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Activity energy-line Hardenability urethane (meta) acrylate to which a carbon number has the long-chain alkyl group of 13-25, and an activity energy-line Hardenability functional group, and is characterized by carrying out the poly caprolactone denaturation.

[Claim 2] Activity energy-line Hardenability urethane (meta) acrylate according to claim 1 which the organic isocyanate which has three or more isocyanate radicals in 1 molecule, and long-chain alkyl alcohol and poly caprolactone denaturation hydroxyethyl (meta) acrylate are made to react, and is obtained.

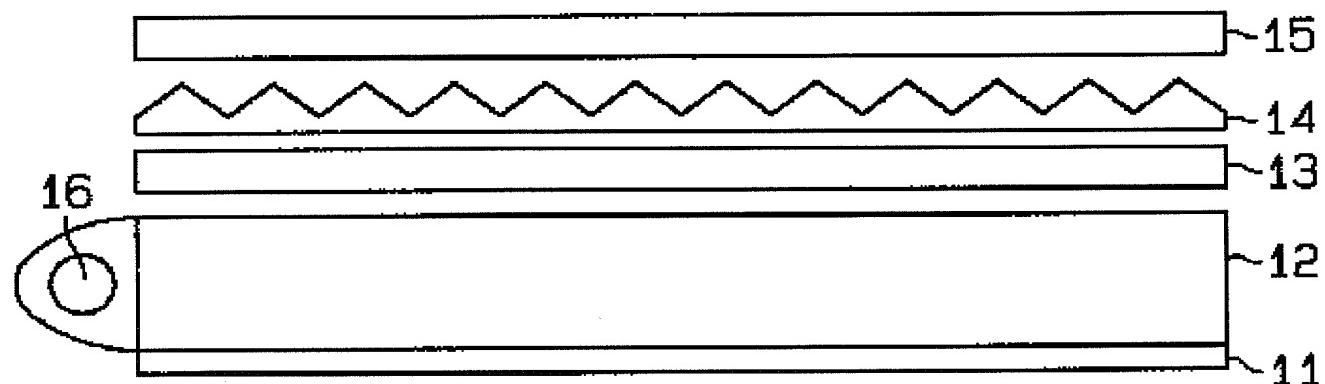
[Claim 3] Organic [which are an activity energy-line Hardenability constituent containing activity energy-line Hardenability urethane (meta) acrylate according to claim 1 or 2, and have a copolymerizable activity energy-line Hardenability functional group with said activity energy-line Hardenability urethane (meta) acrylate further / the compound and organic] or an inorganic bead, and the activity energy-line Hardenability constituent characterized by the thing which is chosen from from in three sorts of an antistatic agent, and which contain any one sort at least.

[Claim 4] The functional material which irradiate claim 1, activity energy-line Hardenability urethane (meta) acrylate according to claim 2, or an activity energy-line Hardenability constituent according to claim 3, it is made to harden an activity energy line, and is obtained.

[Claim 5] The optical diffusion sheet characterized by preparing the layer which consists of claim 1, activity energy-line Hardenability urethane (meta) acrylate according to claim 2, or an activity energy-line Hardenability constituent according to claim 3 in the front face of a base material sheet.

[Claim 6] The acid-resisting film characterized by having prepared the layer which consists of claim 1, activity energy-line Hardenability urethane (meta) acrylate according to claim 2, or an activity energy-line Hardenability constituent according to claim 3 in the upper layer of a base material film, and preparing an acid-resisting layer in it further at the upper layer.

[Translation done.]



13: 第1の光散逸シート
15: 第2の光散逸シート

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to those applications at activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate useful as the coating used in the field of which abrasion-proof nature and lubricity are required, a coating agent, etc., and an activity energy-line hardenability constituent list.

[0002]

[Description of the Prior Art] As the coating which has abrasion-proof nature, or a coating agent, the ultraviolet curing mold rebound ace court agent, the electron ray hardening mold rebound ace court agent, the silica system rebound ace court agent, 2 liquid type acrylic urethane system elasticity coating, etc. are known conventionally. Moreover, as the coating which has lubricity, or a coating agent, the thing over which the poly dimethylsiloxane graft or the block copolymer was made to construct a bridge by isocyanate, a melamine, etc. is known.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above-mentioned ultraviolet curing mold rebound ace court agent, an electron ray hardening mold rebound ace court agent, and a silica system rebound ace court agent, it is easy to produce the problem of the adhesion to a base material falling or a chipping and a crack occurring in a paint film depending on paint thickness according to use of a hard monomer, and the increase of distortion at the time of the hardening contraction by having raised crosslinking density. Moreover, when these rebound ace court agents are applied to the base material sheet made from the plastics for optical diffusion sheets etc., since the paint film formed is too weak firmly, the secondary elaboration after paint or coating becomes very difficult. In addition, there are also a problem that a base material sheet curls at the time of paint, and a problem that a crack arises in a paint film.

[0004] On the other hand, although the problem of a chipping and a crack does not have the above-mentioned 2 liquid type acrylic urethane system elasticity coating, since it is 2 liquid type, working life has a limit and it has problems, like being [that where of workability is bad] a problem, being [that where of dry-hard time amount is long and productivity is bad] a problem, and solvent resistance and blocking resistance are still worse. Although addition of poly dimethylsiloxane oil can be considered to aim at an improvement of blocking resistance, fault, such as causing the fall of the transparency of a paint film, the adhesion over a base material, and recoatability in this case, arises.

[0005] Moreover, it can be said that recoating that it performs silk printing etc. on a paint film front face although the thing over which the above-mentioned poly dimethylsiloxane graft or the block copolymer was made to construct a bridge by isocyanate, a melamine, etc. is very excellent in lubricity is impossible.

[0006] This invention is made paying attention to the trouble which exists in the above conventional techniques. Especially the place made into the purpose is to provide with those applications the activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate and the activity energy-line hardenability constituent list which can be suitably used as a coating or a coating agent in the field of which abrasion-proof nature and lubricity are required.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, a carbon number has the long-chain alkyl group of 13-25, and an activity energy-line hardenability functional group, and invention according to claim 1 makes it a summary to have carried out the poly caprolactone denaturation.

[0008] Invention according to claim 2 makes it a summary to make the organic isocyanate which has three or more isocyanate radicals in 1 molecule, and long-chain alkyl alcohol and poly caprolactone denaturation hydroxyethyl (meta) acrylate react, and to be obtained.

[0009] Invention according to claim 3 is an activity energy-line hardenability constituent containing activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate according to claim 1 or 2, and makes a summary the thing which is chosen from from three sorts of organic [which have a copolymerizable activity energy-line hardenability functional group

with said activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate further / the compound and organic] or an inorganic bead, and an antistatic agent of inside and which contain any one sort at least.

[0010] Invention according to claim 4 makes it a summary to irradiate claim 1, activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate according to claim 2, or an activity energy-line hardenability constituent according to claim 3, to make it harden an activity energy line, and to be obtained.

[0011] Invention according to claim 5 makes it a summary to have prepared the layer which consists of claim 1, activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate according to claim 2, or an activity energy-line hardenability constituent according to claim 3 in the front face of a base material sheet.

[0012] Invention according to claim 6 makes it a summary to have prepared the layer which consists of claim 1, activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate according to claim 2, or an activity energy-line hardenability constituent according to claim 3 in the upper layer of a base material film, and to have prepared the acid-resisting layer in it further at the upper layer.

[0013]

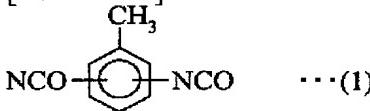
[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt which materialized this invention is explained to a detail.

[Activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate] Activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate is explained first. A carbon number has the long-chain alkyl group of 13-25, and an activity energy-line hardenability functional group, and the activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate (A) in this operation gestalt is characterized by carrying out the poly caprolactone denaturation. This activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate (A) is obtained by making the organic isocyanate (B) which has three or more isocyanate radicals in 1 molecule, and long-chain alkyl alcohol (C) and poly caprolactone denaturation hydroxyethyl (meta) acrylate (D) react.

[0014] The organic isocyanate (B) in an organic isocyanate (isocyanate prepolymer compound) book operation gestalt is obtained by denaturalizing the diisocyanate monomer (b) which has two isocyanate radicals, and has three or more isocyanate radicals in 1 molecule. As the denaturation approach of a diisocyanate monomer (b), isocyanurate denaturation, adduct denaturation, biuret denaturation, etc. are mentioned, for example.

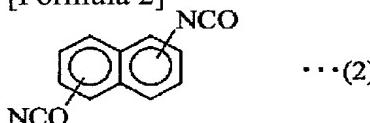
[0015] As a diisocyanate monomer (b), it is the tolylene diisocyanate (TDI) expressed with the following type (1), for example, and [0016].

[Formula 1]



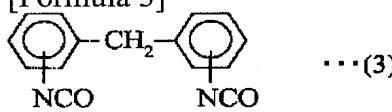
The naphthalene diisocyanate (NDI), [0017] which are expressed with the following type (2)

[Formula 2]



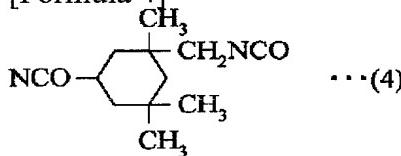
The diphenylmethane diisocyanate (MDI), [0018] which are expressed with the following type (3)

[Formula 3]



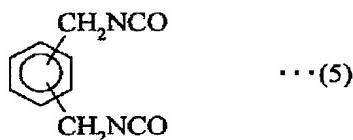
The isophorone diisocyanate (IPDI), [0019] which are expressed with the following type (4)

[Formula 4]



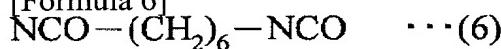
The KISHIRE phosphorus diisocyanate (XDI), [0020] which are expressed with the following type (5)

[Formula 5]



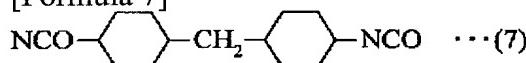
The hexamethylene di-isocyanate (HDI), [0021] which are expressed with the following type (6)

THE MECHANISM [Formula 6]



The dicyclohexylmethane diisocyanate (H-MDI), [0022] which are expressed with the following type (7)

[Formula 7]

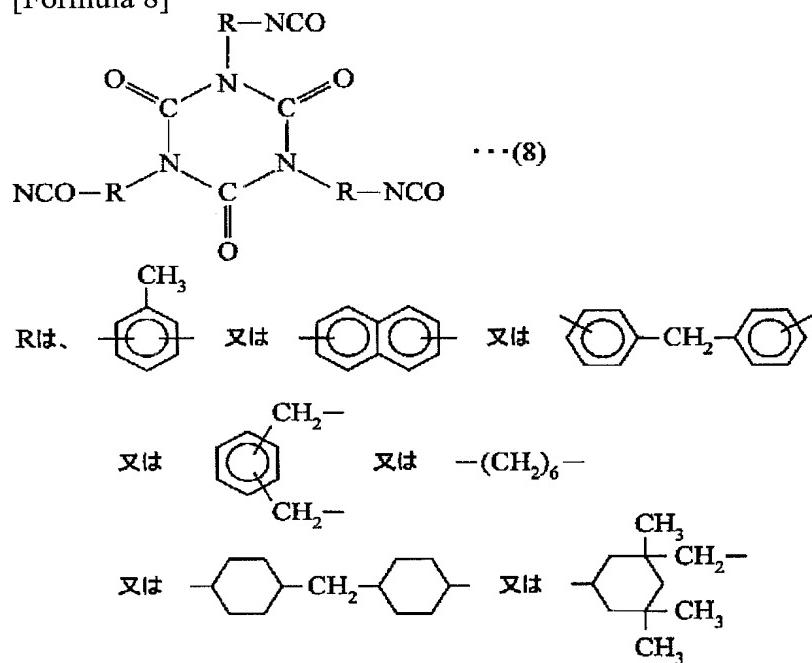


In addition, 2, 2, 4-trimethyl hexamethylene di-isocyanate, lysine diisocyanate, norbornane diisocyanate methyl, etc. are mentioned.

[0023] As organic isocyanate (B) which carried out isocyanurate denaturation of the above-mentioned diisocyanate monomer (b), what is shown by the following general formula (8) is mentioned, for example.

[0024]

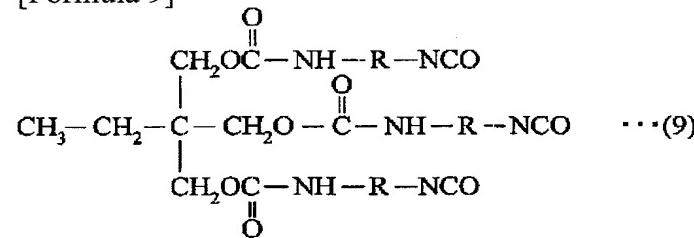
[0024]
[Formula 8]



As organic iso NETO (B) which carried out adduct denaturation of the above-mentioned diisocyanate monomer (b), what is shown by the following general formula (9) is mentioned, for example.

〔0025〕

[Formula 9]



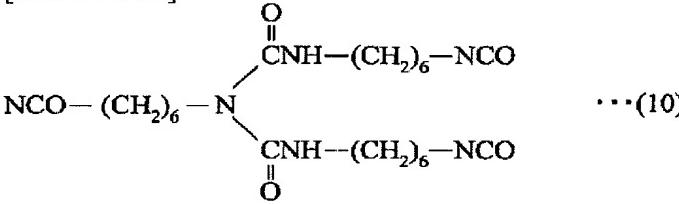
Rは上記一般式(8)のRと同様

As organic iso NETO (B) which carried out biuret denaturation of the above-mentioned diisocyanate monomer (b),

what is shown by the following general formula (10) is mentioned, for example.

[0026]

[Formula 10]

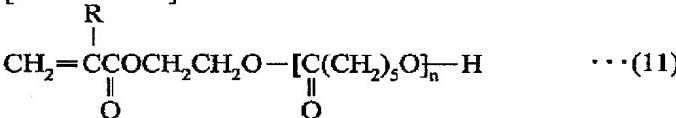


As long-chain alkyl alcohol (C) in a long-chain alkyl alcoholic book operation gestalt, that in which carbon numbers, such as tridecanol, myristyl alcohol, cetyl alcohol, stearyl alcohol, behenyl alcohol, polyoxyethylene monostearate, the polyoxyethylene cetyl ether, polyoxyethylene stearylether, and glycerol monostearate, have the long-chain alkyl group of 13-25 is mentioned, for example.

[0027] The poly caprolactone denaturation hydroxyethyl (meta) acrylate (D) in the poly caprolactone denaturation hydroxyethyl (meta) acrylate book operation gestalt is the compound shown by the following general formula (11), and it has the activity energy-line hardenability functional group ($\text{CH}_2=$) while it has an isocyanate radical and reactivity.

[0028]

[Formula 11]



RはH又はCH₃、nは1～25の整数

Although n in the above-mentioned general formula (11) expresses the integer of 1-25, the value of desirable n is the integer of 2-5. If the value of n uses the thing of the integer of 2-5, while poor hardening accompanying increase of the molecular weight between bridge formation of the activity energy-line hardenability constituent containing activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate (A) or this urethane (meta) acrylate (A) will be controlled, good abrasion-proof nature and a self-repair function are demonstrated.

[0029] The synthetic activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate (A) of activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate is obtained by adding poly caprolactone denaturation hydroxyethyl (meta) acrylate (D), and making it react further, after mixing the organic isocyanate (B) which has three or more isocyanate radicals, and long-chain alkyl alcohol (C) and making both react into 1 molecule.

[0030] Both the above-mentioned reactions can usually be performed in a solution, and ester solvents, such as ketones, such as aromatic hydrocarbons solvents, such as toluene and a xylene, an acetone, a methyl ethyl ketone, methyl isobutyl ketone, and a cyclohexanone, ethyl acetate, propyl acetate, isobutyl acetate, and butyl acetate, etc. are used as independent or a partially aromatic solvent.

[0031] Moreover, both the above-mentioned reactions can also be performed by the non-solvent system, and it can also carry out in the compound which has an activity energy-line hardenability functional group, for example, styrene, isobornyl acrylate, acryloyl morpholine, diethylene glycol diacrylate, triethylene glycol diacrylate, etc.

[0032] As for reaction temperature, it is desirable that it is ordinary temperature -100 degree C, and, as for reaction time, it is desirable that it is 1 - 10 hours. As for the mixing ratio of organic isocyanate (B), poly caprolactone denaturation hydroxyethyl (meta) acrylate (D), and long-chain alkyl alcohol (C), it is desirable that it is the mixing ratio from which the mole ratio of the isocyanate radical of organic isocyanate (B), the hydroxyl group of poly caprolactone denaturation hydroxyethyl (meta) acrylate (D), and the hydroxyl group of long-chain alkyl alcohol (C) is set to 1:0.8-1.20:0.02-0.33.

[0033] On the occasion of this composition, catalysts, such as dibutyltin dilaurate, dibutyl SUZUJI ethylhexoate, and a dibutyltin ape fight, may be used if needed. As for the addition of a catalyst, it is desirable that it is 0.01 - 1 weight section, and it is more desirable that it is the 0.1 - 0.5 weight section. Moreover, polymerization inhibitor, such as the hydroquinone monomethyl ether, may be used. As for the addition of polymerization inhibitor, it is desirable that it is 0.01 - 1 weight section.

[0034] A [activity energy-line hardenability constituent], next an activity energy-line hardenability constituent are explained. In the activity energy-line hardenability constituent in this operation gestalt, the activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate (A) described above as an indispensable component contains, and also the

compound (E) which has an activity energy-line hardenability functional group as an arbitration component, a bead (F), an antistatic agent (G), a photoinitiator (H), and other additives contain.

[0035] The compounds (E) which have an activity energy-line hardenability functional group in the compound book operation gestalt which has an activity energy-line hardenability functional group are activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate (A) and a copolymerizable compound, and have the activity energy-line hardenability functional group. As the example of representation, the monofunctional nature which has an acryloyl (meta) radical, a polyfunctional monomer, or oligomer is mentioned into a molecule. A commercial thing can also be used as such a compound.

[0036] As a typical monomer, phthalic-acid mono-hydroxyethyl acrylate, 2-ethylhexyl acrylate, phenoxy ethyl acrylate, 2-ethoxyethyl acrylate, 2-ethoxyethoxyethyl acrylate, 2-hydroxyethyl acrylate, 2-hydroxypropyl acrylate, Poly caprolactone denaturation hydroxyethyl acrylate, dicyclopentenyl oxy-ethyl acrylate, N-vinyl pyrrolidone, acryloyl morpholine, isobornyl acrylate, The thing of monofunctional nature, such as vinyl acetate and styrene, neopentyl glycol diacrylate, 1, 9-nonane diol diacrylate, 1,6-hexanediol diacrylate, 1,4-butanediol diacrylate, diethylene glycol diacrylate, Triethylene glycol diacrylate, propylene glycol diacrylate, The thing of two functionality, such as dipropylene glycol diacrylate, trimethylolpropane triacrylate, A pentaerythritol thoria chestnut rate, the thoria chestnut rate of the three-mol propylene oxide addition product of trimethylol propane, The thoria chestnut rate of the six-mol ethyleneoxide addition product of trimethylol propane, Polyfunctional things, such as glycerol propoxy thoria KURIRETO, dipentaerythritol hexaacrylate, and hexa acrylate of the caprolactone addition product of dipentaerythritol, are mentioned.

[0037] Moreover, as typical oligomer, unsaturated polyester, polyester acrylate, polyether acrylate, acrylic acrylate, urethane acrylate, epoxy acrylate, etc. are mentioned.

[0038] Organic or an inorganic bead is used as a bead bead (F). As an example of an organic bead, what consists of synthetic resin or rubber, such as polymethylmethacrylate (PMMA), nylon, and polyurethane, is mentioned. Moreover, as an example of an inorganic bead, what consists of metals, such as titanium oxide, a titanium dioxide, an aluminum oxide, the tin oxide, indium oxide, a zinc oxide, antimony oxide, antimony content tin oxide, and tin content indium oxide, or a silicon dioxide, glass, etc. is mentioned.

[0039] As an example of an antistatic-agent antistatic agent (G), what used alkali-metal salts, such as non-ion systems, such as cation systems, such as anion systems, such as alkyl phosphate, and quarternary ammonium salt, and polyoxyethylene alkyl ether, and a lithium sodium potassium, is mentioned. What used lithium salt also in it is desirable.

[0040] As an example of a photoinitiator photoinitiator (H), for example The isopropyl benzoin ether, The isobutyl benzoin ether, a benzophenone, a Michler's ketone, o-benzoyl methyl benzoate, an acetophenone, 2, 4-diethyl thioxan ton, 2-chloro thioxan ton, ethyl anthraquinone, p-dimethylamino isoamyl benzoate ester, p-dimethylamino ethyl benzoate ester, 1-hydroxy cyclohexyl phenyl ketone (IRUGA cure [for example,] 184 by Ciba-Geigy, Inc.) 2-hydroxy-2-methyl-1-phenyl-propane-1-ON (DAROKYUA [for example,] 1173 by Ciba-Geigy, Inc.), 2, and 2-dimethoxy -1, 2-bibenzyl-1-ON The (IRUGA cure [for example,] 651 by Ciba-Geigy, Inc.) 2-benzyl-2-dimethylamino-1(4-morpholino phenyl)-butanone -1, bis(2, 4, 6-trimethyl benzoyl)-phenyl phosphine oxide, Methylbenzyl formate etc. is mentioned.

[0041] As an additive of others which are blended with other additive activity energy-line hardenability constituents as an arbitration component, a solvent, a leveling agent, an ultraviolet ray absorbent, etc. are mentioned. As an example of a solvent, ester solvents, such as ketones, such as alcohols solvents, such as aromatic hydrocarbons solvents, such as toluene and a xylene, a methanol, ethanol, isopropyl alcohol, n-butanol, and isobutanol, an acetone, a methyl ethyl ketone, methyl isobutyl ketone, and a cyclohexanone, ethyl acetate, propyl acetate, butyl acetate, and isobutyl acetate, etc. are mentioned, and it is used as independent or a partially aromatic solvent. As an example of a leveling agent, the leveling agent of a silicone system and a fluorine system is mentioned to an acrylic copolymer list. As an example of an ultraviolet ray absorbent, the ultraviolet ray absorbent of a benzophenone system, a benzotriazol system, an oxalic acid anilide system, a triazine system, and a hindered amine system is mentioned.

[0042] The manufacture activity energy-line hardenability constituent of an activity energy-line hardenability constituent mixes suitably arbitration components, such as activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate (A) which is an indispensable component, and the above-mentioned compound (E), and is manufactured.

[0043] When blending the compound (E) which has an activity energy-line hardenability functional group as an arbitration component, it is desirable that the mixing ratio of the compound (E) which has activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate (A) and an activity energy-line hardenability functional group is 30-90:5-35 in a solid content ratio (weight).

[0044] Moreover, when blending a bead (F), it is desirable that a bead (F) is the 0.01 - 100 weight section to the

component 100 weight sections other than the bead (F) contained in an activity energy-line hardenability constituent. [0045] When blending an antistatic agent (G), it is desirable that an antistatic agent (G) is 0.1 - 10 weight section to the component 100 weight sections other than the antistatic agent (G) contained in an activity energy-line hardenability constituent.

[0046] When blending a photoinitiator (H), it is desirable that the mixing ratio of the compound (E) which has activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate (A) and an activity energy-line hardenability functional group, and a photoinitiator (H) is 100:10-300:1-20 in a weight ratio.

[0047] The activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate (A) and the activity energy-line hardenability constituent which were explained above are used as a coating or a coating agent. More specifically A cellular phone, a wrist watch, a compact disk, audio equipment, Electrical and electric equipment, such as OA equipment; Electronic ingredient components; refrigerators, such as a touch panel and an acid-resisting plate of the Braun tube, Interior; precoat metal steel plates, such as meter panels of a home-electronics; automobile, such as a cleaner and a microwave oven, and a dashboard; The body of an automobile, A bumper, a spoiler, a doorknob, a handle, a head lamp, the gas tank of a motorcycle; Plating, Autoparts, such as an aluminum wheel with which vacuum evaporationo and sputtering were performed, and a door mirror; The roof of a carport, Lighting roof; A polyvinyl chloride, acrylic resin, polyethylene terephthalate (PET), Plastic parts, such as a polycarbonate and ABS plastics, a film, Sheet; the front face of sheet-like base materials, such as woodwork product; cloth, such as a stairway, a floor, a desk, a chair, a wardrobe, and other furniture, and paper, etc. is used as a coating or a coating agent in the field of which abrasion-proof nature and lubricity are required especially.

[0048] The approach of paint or coating is good at a conventional method, for example, the approach of an air spray, airless spray, electrostatic coating, a roll coater, a flow coater, a spin coat, etc. is mentioned. In addition, as for the thickness of a paint film, it is desirable that it is about 1-100 micrometers.

[0049] Paint, the activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate (A) by which coating was carried out, or an activity energy-line hardenability constituent is hardened by the base material by the exposure of activity energy lines, such as ultraviolet rays and an electron ray. It is desirable that hardening energy (addition quantity of light) is 100 - 1000 mJ/cm², using a mercury lamp, a metal halide lamp, etc. as exposure conditions in the case of irradiating ultraviolet rays. Moreover, as exposure conditions in the case of irradiating an electron ray, it is desirable that it is the exposure of 1 - 5Mrad in acceleration voltage 150-250keV.

[0050] A [functional material], next a functional material are explained. The functional material in this operation gestalt irradiates activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate (A) or an activity energy-line hardenability constituent, and makes it harden activity energy lines, such as ultraviolet rays and an electron ray. The desirable exposure conditions at the time of irradiating an activity energy line are the same as the exposure conditions of a publication previously.

[0051] [An optical diffusion sheet], next an optical diffusion sheet are explained. The optical diffusion sheet in this operation gestalt has the composition that the layer which consists of activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate (A) or an activity energy-line hardenability constituent was prepared in the front face of a base material sheet. An optical diffusion sheet is used by the liquid crystal display, the lighting object, a signboard, etc. for the purpose of making homogeneity diffuse the light emitted from the light source. In addition, although the sheet made of synthetic resin or a film, a glass plate, etc. can be used, PET, a polycarbonate, or a glass thing is desirable as said base material sheet, in respect of transparency also in it.

[0052] The back light unit for liquid crystal displays using this optical diffusion sheet is shown in drawing 1. In the back light unit shown in this drawing, the laminating of the reflective sheet 11, a light guide plate 12, the 1st optical diffusion sheet 13, the prism sheet 14, and the 2nd optical diffusion sheet 15 is carried out toward a front-face side one by one (going to the bottom from the bottom in drawing 1) from a rear-face side, and the liquid crystal layer (illustration abbreviation) is further arranged in the front-face side of the 2nd optical diffusion sheet 15. Moreover, the lamp 16 is arranged by the end of said light guide plate 12 as the light source. After carrying out incidence of the beam of light which is emitted from a lamp 16 in the case of this back light unit to a light guide plate 12, it is reflected with the reflective sheet 11, and outgoing radiation of it is carried out from the front face of a light guide plate 12, it carries out the sequential transparency of the 1st optical diffusion sheet 13, the prism sheet 14, and the 2nd optical diffusion sheet 15, and attains them to a liquid crystal layer (illustration abbreviation). In addition, the work which prevents with [of the work and this sheet 14 which diffuse a beam of light, and which work, simultaneously protect the prism sheet 14] ** also has the 2nd optical diffusion sheet 15.

[0053] A [acid-resisting film], next an acid-resisting film are explained. Drawing 2 is the sectional view showing the acid-resisting film 20 in this operation gestalt. As shown in this drawing, the acid-resisting film 20 in this operation gestalt has the composition that the layer 22 which consists of activity energy-line hardenability urethane (meta)

acrylate (A) or an activity energy-line hardenability constituent was formed in the upper layer of the base material film 21, and the acid-resisting layer 23 was further formed in the upper layer.

[0054] As a base material film 21, although the film made of synthetic resin or a sheet, a glass plate, etc. can be used, PET, acrylic resin, a polycarbonate, or a glass thing is desirable in respect of transparency also in it.

[0055] What consists of an activity energy-line hardenability constituent which is chosen from four sorts, the compound (E) which has said activity energy-line hardenability functional group, said bead (F), a leveling agent, and a defoaming agent, and which contains any one sort at least is desirable. When a compound (E) is made to contain, while being able to attain hypoviscosity-izing and high-solid-izing of said constituent, the adhesion and the water resisting property to the base material film 21 of said layer 22 can be raised. Moreover, when a bead (F) is made to contain, the acid-resisting effectiveness of the acid-resisting film 20 can be raised. Antifoam can be raised, when a leveling agent is made to contain and a defoaming agent is made to contain the leveling nature of said constituent on the other hand.

[0056] The acid-resisting layer 23 is a layer which consists of an ingredient with a low refractive index, and the layer which specifically consists of an amorphous fluorine polymer is mentioned. The effectiveness acquired according to this operation gestalt is indicated below.

[0057] (1) Since the outstanding abrasion-proof nature and lubricity can be demonstrated according to the activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate (A) of this operation gestalt, and the activity energy-line hardenability constituent, it can be suitably used as a coating or a coating agent in the field of which abrasion-proof nature and lubricity are required.

[0058] (2) Moreover, since the distortion at the time of hardening contraction is small compared with the conventional ultraviolet curing mold rebound ace court agent, an electron ray hardening mold rebound ace court agent, and a silica system rebound ace court agent, a possibility that the adhesion to a base material may fall or a chipping and a crack may occur in a paint film is small. And since a certain amount of flexibility is in the paint film formed, the secondary elaboration after paint or coating is also comparatively easy. In addition, curl of the base material when applying or coating the base material of splits, such as a sheet plastic, can also be controlled.

[0059] (3) Since it can use as further 1 liquid type a coating or a coating agent and there is no limit of working life like 2 liquid type acrylic urethane system elasticity coating, there is also no possibility of reducing the workability at the time of painting to a base material. Moreover, since there is no **** in hardening about time amount so, it is good also in respect of productivity.

[0060] (4) In addition, it is good also about transparency, solvent resistance, blocking resistance, and recoatability.

(5) By making the compound (E) which has an activity energy-line hardenability functional group contain, while being able to attain hypoviscosity-izing and high-solid-izing of a constituent, the adhesion and solvent resistance over a base material can be raised further.

[0061] (6) By making a bead (F) contain, when it applies to an acid-resisting film, the acid-resisting effectiveness can be raised.

(7) The antistatic effectiveness can be demonstrated by making an antistatic agent (G) contain.

[0062] (8) According to the functional material, the optical diffusion sheet, and acid-resisting film of this operation gestalt, in a functional material, an optical diffusion sheet, and each acid-resisting film, the effectiveness of above-mentioned (1) - (7) can be done so.

[0063] In addition, said operation gestalt can be changed as follows and can also be constituted.

- You may make it obtain activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate (A) by making diisocyanate react with long-chain alkyl alcohol (C) and poly caprolactone denaturation hydroxyethyl (meta) acrylate (D).

[0064] - You may make it use what polyether denaturation was given as long-chain alkyl alcohol (C). In this case, the antistatic effectiveness can be raised.

[0065] - Although the acid-resisting layer 23 was used as the monolayer with the acid-resisting film 20 of said operation gestalt, the acid-resisting layer 23 may consist of two or more layers from which a refractive index differs. For example, the 1st acid-resisting layer (high refractive-index layer) which contains a titanium dioxide in the upper layer of the layer 22 which consists of activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate (A) or an activity energy-line hardenability constituent is formed, and you may make it form the 2nd acid-resisting layer (low refractive-index layer) which turns into the upper layer of the 1st acid-resisting layer from a fluorine polymer. Thus, if constituted, the acid-resisting effectiveness of an acid-resisting film can be raised. In addition, in this configuration, the 1st and 2nd acid-resisting layers are equivalent to the acid-resisting layer 23 of said operation gestalt.

[0066] - In the acid-resisting film 20 of said operation gestalt, an overcoat layer may be further formed in the upper layer of the acid-resisting layer 23. Thus, if constituted, by the overcoat layer, the acid-resisting layer 23 can be protected and the dirt of an acid-resisting layer can be prevented.

[0067]

[Example] Next, an example and the example of a comparison are given and said operation gestalt is explained still more concretely.

(Synthetic example 1) The toluene 57.7 weight section (only henceforth the section) and the stearyl alcohol (NAA-46; Nippon Oil & Fats [Co., Ltd.] make hydroxyl value: 207) 9.7 section were taught to the flask of 500ml ** equipped with the agitator, the thermometer, and the capacitor, and the temperature up was carried out to 40 degrees C. It checked that stearyl alcohol had dissolved completely after that, the hexamethylene di-isocyanate (Tokyo formation industrial incorporated company make) 25 section was taught, and the temperature up was carried out to 70 degrees C. Dibutyltin laurate was held at the 0.02 section preparation said temperature after the 30-minute reaction with this temperature for 3 hours. Then, the poly caprolactone denaturation hydroxyethyl acrylate (plaque cel FA2D; Daicel Chemical Industries [, Ltd.] make hydroxyl value: 163) 100 section, the dibutyltin laurate 0.02 section, and the hydroquinone monomethyl ether 0.02 section were taught, it held at 70 degrees C for 3 hours, the reaction was ended, the toluene 77 section was added, and urethane acrylate of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0068] (Synthetic example 2) The toluene 60.8 section and the stearyl alcohol (NAA-46) 8.4 section were taught to the same flask as the synthetic example 1, and the temperature up was carried out to 40 degrees C. It checked that stearyl alcohol had dissolved completely after that, the isocyanurate denaturation type (D-170 N bamboo NETO; Takeda Chemical Industries, Ltd. make, NCO%:20.9) 50 section of hexamethylene di-isocyanate was taught, and the temperature up was carried out to 70 degrees C. Dibutyltin laurate was held at the 0.02 section preparation said temperature after the 30-minute reaction with this temperature for 3 hours. Then, the poly caprolactone denaturation hydroxyethyl acrylate (plaque cel FA2D) 83.5 section, the dibutyltin laurate 0.02 section, and the hydroquinone monomethyl ether 0.02 section were taught, it held at 70 degrees C for 3 hours, the reaction was ended, the toluene 81.1 section was added, and urethane acrylate of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0069] (Synthetic example 3) The toluene 48.2 section and the stearyl alcohol (NAA-46) 4.2 section were taught to the same flask as the synthetic example 1, and the temperature up was carried out to 40 degrees C. It checked that stearyl alcohol had dissolved completely after that, the isocyanurate denaturation type (D-170 N bamboo NETO) 25 section of hexamethylene di-isocyanate was taught, and the temperature up was carried out to 70 degrees C. Dibutyltin laurate was held at the 0.02 section preparation said temperature after the 30-minute reaction with this temperature for 3 hours. Then, the poly caprolactone denaturation hydroxyethyl acrylate (plaque cel FA5; Daicel Chemical Industries [, Ltd.] make hydroxyl value: 81.8) 83.3 section, the dibutyltin laurate 0.02 section, and the hydroquinone monomethyl ether 0.02 section were taught, it held at 70 degrees C for 3 hours, the reaction was ended, the toluene 64.2 section was added, and urethane acrylate of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0070] (Synthetic example 4) The toluene 60.8 section and the stearyl alcohol (NAA-46) 8.4 section were taught to the same flask as the synthetic example 1, and the temperature up was carried out to 40 degrees C. It checked that stearyl alcohol had dissolved completely after that, the isocyanurate denaturation type (D-170 N bamboo NETO) 50 section of hexamethylene di-isocyanate was taught, and the temperature up was carried out to 70 degrees C. Dibutyltin laurate was held at the 0.02 section preparation said temperature after the 30-minute reaction with this temperature for 3 hours. Then, the 2-hydroxyethyl acrylate (HEA) 28 section, the dibutyltin laurate 0.02 section, and the hydroquinone monomethyl ether 0.02 section were taught, it held at 70 degrees C for 3 hours, the reaction was ended, the toluene 25.6 section was added, and urethane acrylate of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0071] (Synthetic example 5) The toluene 78.3 section and the stearyl alcohol (NAA-46) 8.5 section were taught to the same flask as the synthetic example 1, and the temperature up was carried out to 40 degrees C. It checked that stearyl alcohol had dissolved completely after that, the biuret denaturation type (duranate 24A-90CX; Asahi Chemical Industry Co., Ltd. make, N.V.:90, NCO%:21.2) 50 section of hexamethylene di-isocyanate was taught, and the temperature up was carried out to 70 degrees C. Dibutyltin laurate was held at the 0.02 section preparation said temperature after the 30-minute reaction with this temperature for 3 hours. Then, the poly caprolactone denaturation hydroxyethyl acrylate (plaque cel FA4; Daicel Chemical Industries [, Ltd.] make hydroxyl value: 98) 140.8 section, the dibutyltin laurate 0.02 section, and the hydroquinone monomethyl ether 0.02 section were taught, it held at 70 degrees C for 3 hours, the reaction was ended, the toluene 111 section was added, and urethane acrylate of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0072] (Synthetic example 6) The toluene 33 section and the stearyl alcohol (NAA-46) 4.8 section were taught to the same flask as the synthetic example 1, and the temperature up was carried out to 40 degrees C. It checked that stearyl alcohol had dissolved completely after that, the trimethylol propane adduct denaturation type (bar knock DN-950; Dainippon Ink & Chemicals, Inc. make, N.V.:75, NCO%:12) 50 section of hexamethylene di-isocyanate was taught, and the temperature up was carried out to 70 degrees C. Dibutyltin laurate was held at the 0.02 section preparation said temperature after the 30-minute reaction with this temperature for 3 hours. Then, the poly caprolactone denaturation

hydroxyethyl acrylate (plaque cel FA3; Daicel Chemical Industries make hydroxyl value: 122) 63.9 section, the dibutyltin laurate 0.02 section, and the hydroquinone monomethyl ether 0.02 section were taught, it held at 70 degrees C for 3 hours, the reaction was ended, the toluene 60.7 section was added, and urethane acrylate of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0073] (Synthetic example 7) The toluene 44.8 section and the stearyl alcohol (NAA-46) 4.6 section were taught to the same flask as the synthetic example 1, and the temperature up was carried out to 40 degrees C. It checked that stearyl alcohol had dissolved completely after that, the trimethylol propane adduct denaturation type (D-110 N bamboo NETO; Takeda Chemical Industries, Ltd. make, N.V.:75, NCO%:11.5) 50 section of xylylene diisocyanate was taught, and the temperature up was carried out to 70 degrees C. Dibutyltin laurate was held at the 0.02 section preparation said temperature after the 30-minute reaction with this temperature for 3 hours. Then, the poly caprolactone denaturation hydroxyethyl acrylate (plaque cel FA 5) 91.7 section, the dibutyltin laurate 0.02 section, and the hydroquinone monomethyl ether 0.02 section were taught, it held at 70 degrees C for 3 hours, the reaction was ended, the toluene 76.5 section was added, and urethane acrylate of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0074] (Synthetic example 8) The toluene 60.4 section and the cetyl alcohol (NAA-44; Nippon Oil & Fats [Co., Ltd.] make hydroxyl value: 230) 7.6 section were taught to the same flask as the synthetic example 1, and the temperature up was carried out to 40 degrees C. It checked that cetyl alcohol had dissolved completely after that, the isocyanurate denaturation type (D-170 N bamboo NETO) 50 section of hexamethylene di-isocyanate was taught, and the temperature up was carried out to 70 degrees C. Dibutyltin laurate was held at the 0.02 section preparation said temperature after the 30-minute reaction with this temperature for 3 hours. Then, the poly caprolactone denaturation hydroxyethyl acrylate (plaque cel FA2D) 83.4 section, the dibutyltin laurate 0.02 section, and the hydroquinone monomethyl ether 0.02 section were taught, it held at 70 degrees C for 3 hours, the reaction was ended, the toluene 80.6 section was added, and urethane acrylate of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0075] (Synthetic example 9) The toluene 29.8 section and the cetyl alcohol (NAA-44) 4.1 section were taught to the same flask as the synthetic example 1, and the temperature up was carried out to 40 degrees C. It checked that cetyl alcohol had dissolved completely after that, the trimethylol propane adduct denaturation type (D-140 N bamboo NETO; Takeda Chemical Industries, Ltd. make, N.V.:75, NCO%:10.8) 50 section of isophorone diisocyanate was taught, and the temperature up was carried out to 70 degrees C. Dibutyltin laurate was held at the 0.02 section preparation said temperature after the 30-minute reaction with this temperature for 3 hours. Then, the poly caprolactone denaturation hydroxyethyl acrylate (plaque cel FA 3) 57.1 section, the dibutyltin laurate 0.02 section, and the hydroquinone monomethyl ether 0.02 section were taught, it held at 70 degrees C for 3 hours, the reaction was ended, the toluene 56.4 section was added, and urethane acrylate of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0076] (Synthetic example 10) The toluene 61.3 section and the behenyl alcohol (NAA-422; Nippon Oil & Fats [Co., Ltd.] make hydroxyl value: 180) 9.7 section were taught to the same flask as the synthetic example 1, and the temperature up was carried out to 40 degrees C. It checked that behenyl alcohol had dissolved completely after that, the isocyanurate denaturation type (D-170 N bamboo NETO) 50 section of hexamethylene di-isocyanate was taught, and the temperature up was carried out to 70 degrees C. Dibutyltin laurate was held at the 0.02 section preparation said temperature after the 30-minute reaction with this temperature for 3 hours. Then, the poly caprolactone denaturation hydroxyethyl acrylate (plaque cel FA2D) 83.4 section, the dibutyltin laurate 0.02 section, and the hydroquinone monomethyl ether 0.02 section were taught, it held at 70 degrees C for 3 hours, the reaction was ended, the toluene 81.8 section was added, and urethane acrylate of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0077] (Synthetic example 11) The toluene 65 section and the cetyl alcohol (Nonion P-208; Nippon Oil & Fats [Co., Ltd.] make hydroxyl value: 95) 18 section of polyether denaturation were taught to the same flask as the synthetic example 1, and the temperature up was carried out to 40 degrees C. It checked that the cetyl alcohol of polyether denaturation had dissolved completely after that, the isocyanurate denaturation type (D-170 N bamboo NETO) 50 section of hexamethylene di-isocyanate was taught, and the temperature up was carried out to 70 degrees C. Dibutyltin laurate was held at the 0.02 section preparation said temperature after the 30-minute reaction with this temperature for 3 hours. Then, the poly caprolactone denaturation hydroxyethyl acrylate (plaque cel FA2D) 83.7 section, the dibutyltin laurate 0.02 section, and the hydroquinone monomethyl ether 0.02 section were taught, it held at 70 degrees C for 3 hours, the reaction was ended, the toluene 86.7 section was added, and urethane acrylate of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0078] (Synthetic example 12) The toluene 51.7 section, the lauryl alcohol (NAA-42; Nippon Oil & Fats [Co., Ltd.] make hydroxyl value: 301) 5.8 section, and the isocyanurate denaturation type (D-170 N bamboo NETO) 50 section of hexamethylene di-isocyanate were taught to the same flask as the synthetic example 1, and the temperature up was carried out to 70 degrees C. Dibutyltin laurate was held at the 0.02 section preparation said temperature after the 30-minute reaction with this temperature for 3 hours. Then, the poly caprolactone denaturation hydroxyethyl acrylate

(plaque cel FA2D) 83.4 section, the dibutyltin laurate 0.02 section, and the hydroquinone monomethyl ether 0.02 section were taught, it held at 70 degrees C for 3 hours, the reaction was ended, the toluene 79.5 section was added, and urethane acrylate of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0079] (Synthetic example 13) The toluene 50 section, the isocyanurate denaturation type (D-170 N bamboo NETO) 50 section of hexamethylene di-isocyanate, the poly caprolactone denaturation hydroxyethyl acrylate (plaque cel FA2D) 94 section, the dibutyltin laurate 0.02 section, and the hydroquinone monomethyl ether 0.02 section were taught to the same flask as the synthetic example 1, it held at 70 degrees C for 5 hours, the reaction was ended, the toluene 94 section was added, and urethane acrylate of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0080] (Synthetic example 14) The toluene 61.6 section and the stearyl alcohol (NAA-46) 1.4 section were taught to the same flask as the synthetic example 1, and the temperature up was carried out to 40 degrees C. It checked that stearyl alcohol had dissolved completely after that, the isocyanurate denaturation type (D-170 N bamboo NETO) 50 section of hexamethylene di-isocyanate was taught, and the temperature up was carried out to 70 degrees C. Dibutyltin laurate was held at the 0.02 section preparation said temperature after the 30-minute reaction with this temperature for 3 hours. Then, the poly caprolactone denaturation hydroxyethyl acrylate (plaque cel FA2D) 92.3 section, the dibutyltin laurate 0.02 section, and the hydroquinone monomethyl ether 0.02 section were taught, it held at 70 degrees C for 3 hours, the reaction was ended, the toluene 82.1 section was added, and urethane acrylate of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0081] (Synthetic example 15) The toluene 59.5 section and the stearyl alcohol (NAA-46) 20 section were taught to the same flask as the synthetic example 1, and the temperature up was carried out to 40 degrees C. It checked that stearyl alcohol had dissolved completely after that, the isocyanurate denaturation type (D-170 N bamboo NETO) 50 section of hexamethylene di-isocyanate was taught, and the temperature up was carried out to 70 degrees C. Dibutyltin laurate was held at the 0.02 section preparation said temperature after the 30-minute reaction with this temperature for 3 hours. Then, the poly caprolactone denaturation hydroxyethyl acrylate (plaque cel FA2D) 68.8 section, the dibutyltin laurate 0.02 section, and the hydroquinone monomethyl ether 0.02 section were taught, it held at 70 degrees C for 3 hours, the reaction was ended, the toluene 79.3 section was added, and urethane acrylate of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0082] (Synthetic example 16) The toluene 61.7 section and the stearyl alcohol (NAA-46) 0.6 section were taught to the same flask as the synthetic example 1, and the temperature up was carried out to 40 degrees C. It checked that stearyl alcohol had dissolved completely after that, the isocyanurate denaturation type (D-170 N bamboo NETO) 50 section of hexamethylene di-isocyanate was taught, and the temperature up was carried out to 70 degrees C. Dibutyltin laurate was held at the 0.02 section preparation said temperature after the 30-minute reaction with this temperature for 3 hours. Then, the poly caprolactone denaturation hydroxyethyl acrylate (plaque cel FA2D) 93.4 section, the dibutyltin laurate 0.02 section, and the hydroquinone monomethyl ether 0.02 section were taught, it held at 70 degrees C for 3 hours, the reaction was ended, the toluene 82.3 section was added, and urethane acrylate of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0083] (Synthetic example 17) The toluene 59 section and the stearyl alcohol (NAA-46) 24 section were taught to the same flask as the synthetic example 1, and the temperature up was carried out to 40 degrees C. It checked that stearyl alcohol had dissolved completely after that, the isocyanurate denaturation type (D-170 N bamboo NETO) 50 section of hexamethylene di-isocyanate was taught, and the temperature up was carried out to 70 degrees C. Dibutyltin laurate was held at the 0.02 section preparation said temperature after the 30-minute reaction with this temperature for 3 hours. Then, the poly caprolactone denaturation hydroxyethyl acrylate (plaque cel FA2D) 63.7 section, the dibutyltin laurate 0.02 section, and the hydroquinone monomethyl ether 0.02 section were taught, it held at 70 degrees C for 3 hours, the reaction was ended, the toluene 78.7 section was added, and urethane acrylate of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0084] (Synthetic example 18) The toluene 62.3 section and the stearyl alcohol (NAA-46) 8.4 section were taught to the same flask as the synthetic example 1, and the temperature up was carried out to 40 degrees C. It checked that stearyl alcohol had dissolved completely after that, the isocyanurate denaturation type (D-170 N bamboo NETO) 50 section of hexamethylene di-isocyanate was taught, and the temperature up was carried out to 70 degrees C. Dibutyltin laurate was held at the 0.02 section preparation said temperature after the 30-minute reaction with this temperature for 3 hours. Then, the poly caprolactone denaturation hydroxyethyl acrylate (plaque cel FM2D; Daicel Chemical Industries make hydroxyl value: 157) 86.9 section, the dibutyltin laurate 0.02 section, and the hydroquinone monomethyl ether 0.02 section were taught, it held at 70 degrees C for 3 hours, the reaction was ended, the toluene 83 section was added, and urethane methacrylate of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0085] (Synthetic example 19) The toluene 60.7 section and the myristyl alcohol (Tokyo formation incorporated company make, reagent-chemicals, the melting point of 40 degrees C) 4.2 section were taught to the same flask as the

synthetic example 1, and the temperature up was carried out to 40 degrees C. It checked that myristyl alcohol had dissolved completely after that, the isocyanurate denaturation type (D-170 N bamboo NETO) 50 section of hexamethylene di-isocyanate was taught, and the temperature up was carried out to 70 degrees C. Dibutyltin laurate was held at the 0.02 section preparation said temperature after the 30-minute reaction with this temperature for 3 hours. Then, the poly caprolactone denaturation hydroxyethyl acrylate (plaque cel FA2D) 87.4 section, the dibutyltin laurate 0.02 section, and the hydroquinone monomethyl ether 0.02 section were taught, it held at 70 degrees C for 3 hours, the reaction was ended, the toluene 80.9 section was added, and urethane acrylate of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0086] (Synthetic example 20) The toluene 59.6 section and the tridecanol (Tokyo formation incorporated company make, reagent chemicals) 4.2 section were taught to the same flask as the synthetic example 1, and the temperature up was carried out to 40 degrees C. It checked that tridecanol had dissolved completely after that, the isocyanurate denaturation type (D-170 N bamboo NETO) 50 section of hexamethylene di-isocyanate was taught, and the temperature up was carried out to 70 degrees C. Dibutyltin laurate was held at the 0.02 section preparation said temperature after the 30-minute reaction with this temperature for 3 hours. Then, the poly caprolactone denaturation hydroxyethyl acrylate (plaque cel FA2D) 87.4 section, the dibutyltin laurate 0.02 section, and the hydroquinone monomethyl ether 0.02 section were taught, it held at 70 degrees C for 3 hours, the reaction was ended, the toluene 80.9 section was added, and urethane acrylate of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0087] (Synthetic example 21) The toluene 62.0 section and the polyoxyethylene monostearate (Nonion S-2; Nippon Oil & Fats Co., Ltd. make) 6.0 section were taught and stirred in the same flask as the synthetic example 1. It checked that polyoxyethylene monostearate had dissolved completely after that, the isocyanurate denaturation type (D-170 N bamboo NETO) 50 section of hexamethylene di-isocyanate was taught, and the temperature up was carried out to 70 degrees C. Dibutyltin laurate was held at the 0.02 section preparation said temperature after the 30-minute reaction with this temperature for 3 hours. Then, the poly caprolactone denaturation hydroxyethyl acrylate (plaque cel FA2D) 88.6 section, the dibutyltin laurate 0.02 section, and the hydroquinone monomethyl ether 0.02 section were taught, it held at 70 degrees C for 3 hours, the reaction was ended, the toluene 82.6 section was added, and urethane acrylate of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0088] (Synthetic example 22) The toluene 62.6 section and the polyoxyethylene cetyl ether (Nonion P-205; Nippon Oil & Fats Co., Ltd. make) 7.3 section were taught to the same flask as the synthetic example 1, and the temperature up was carried out to 40 degrees C. It checked that the polyoxyethylene cetyl ether had dissolved completely after that, the isocyanurate denaturation type (D-170 N bamboo NETO) 50 section of hexamethylene di-isocyanate was taught, and the temperature up was carried out to 70 degrees C. Dibutyltin laurate was held at the 0.02 section preparation said temperature after the 30-minute reaction with this temperature for 3 hours. Then, the poly caprolactone denaturation hydroxyethyl acrylate (plaque cel FA2D) 88.8 section, the dibutyltin laurate 0.02 section, and the hydroquinone monomethyl ether 0.02 section were taught, it held at 70 degrees C for 3 hours, the reaction was ended, the toluene 83.5 section was added, and urethane acrylate of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0089] A part of synthetic conditions in each above-mentioned synthetic example are shown in the following table 1.

[0090]

[Table 1]

	(B) 有機イソシアネート (変性タイプ)	(D) ポリカプロラクトン変性ヒドロキシエチル (メタ)アクリレート	(C) 長鎖アルキル アルコール	(B):(D):(C)*
合成例1	HDI (<u> </u>)	FA2D	ステアリルアルコール	1:0.98:0.12
合成例2	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	ステアリルアルコール	1:0.98:0.12
合成例3	HDI (イソシアヌレート)	FA5	ステアリルアルコール	1:0.97:0.12
合成例4	HDI (イソシアヌレート)	HEA	ステアリルアルコール	1:0.98:0.12
合成例5	HDI (ビュレット)	FA4	ステアリルアルコール	1:0.98:0.12
合成例6	HDI (TMPアダクト)	FA3	ステアリルアルコール	1:0.98:0.12
合成例7	XDI (TMPアダクト)	FA5	ステアリルアルコール	1:0.98:0.12
合成例8	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	セチルアルコール	1:0.97:0.13
合成例9	IPDI (TMPアダクト)	FA3	セチルアルコール	1:0.97:0.13
合成例10	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	ベヘニルアルコール	1:0.97:0.13
合成例11	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	ポリエーテル変性 セチルアルコール	1:0.98:0.12
合成例12	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	ラウリルアルコール	1:0.97:0.13
合成例13	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	なし	1:1.1:0
合成例14	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	ステアリルアルコール	1:1.08:0.02
合成例15	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	ステアリルアルコール	1:0.8:0.3
合成例16	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	ステアリルアルコール	1:1.09:0.01
合成例17	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	ステアリルアルコール	1:0.74:0.36
合成例18	HDI (イソシアヌレート)	FM2D	ステアリルアルコール	1:0.88:0.12
合成例19	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	ミリスチルアルコール	1:1.02:0.08
合成例20	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	トリデカノール	1:1.02:0.08
合成例21	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	ポリオキシエチレン モノステアレート	1:1.04:0.06
合成例22	HDI (イソシアヌレート)	FA2D	ポリオキシエチレン セチルエーテル	1:1.04:0.06

(B):(D):(C)*; (B)のイソシアネート基:(D)の水酸基:(C)の水酸基 [モル比]

(Example 1) The phthalic-acid mono-hydroxyethyl acrylate (M-5400; Toagosei, Inc. make) 20 section, the toluene 20 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184; Ciba-Geigy make) 3 section were blended with the urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 1, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0091] (Example 2) The antistatic-agent (cation B-4; Nippon Oil & Fats Co., Ltd. make) 3.5 section was blended with the activity energy-line hardenability constituent 100 section obtained in the example 1, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0092] (Example 3) The photoinitiator (IRUGA cure 184) 3 section was blended with the urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 2, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0093] (Example 4) The antistatic-agent (cation B-4) 4 section and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 2 section were blended with the urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 2, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0094] (Example 5) Blended the phthalic-acid mono-hydroxyethyl acrylate (M-5400) 20 section, the PMMA bead (GM- 0630 H; Ganz formation incorporated company make) 0.02 section, the toluene 20 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 0.8 section with the activity energy-line hardenability constituent 100 section obtained in the

example 4, it was made to fully distribute by DISUPA, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0095] (Example 6) Blended the PMMA bead (GM-0630H) 35 section, the toluene 35 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 2 section with the urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 3, it was made to fully distribute by DISUPA, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0096] (Example 7) The antistatic-agent (cation B-4) 2.5 section was blended with the activity energy-line hardenability constituent 100 section obtained in the example 6, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0097] (Example 8) The phthalic-acid mono-hydroxyethyl acrylate (M-5400) 40 section, the dipentaerythritol hexaacrylate (M-400; Toagosei, Inc. make) 6 section, the toluene 46 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 3.8 section were blended with the urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 5, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0098] (Example 9) The activity energy-line hardenability constituent 100 section obtained in the example 8 was made to fully distribute the nylon bead (SP-500; Toray Industries, Inc. make) 35 section and the toluene 35 section by DISUPA, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0099] (Example 10) The antistatic-agent (cation B-4) 2.5 section and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 2 section were blended with the urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 6, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0100] (Example 11) The phthalic-acid mono-hydroxyethyl acrylate (M-5400) 20 section, the toluene 20 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 0.8 section were blended with the activity energy-line hardenability constituent 100 section obtained in the example 10, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0101] (Example 12) The photoinitiator (IRUGA cure 184) 2 section was blended with the urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 7, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0102] (Example 13) The phthalic-acid mono-hydroxyethyl acrylate (M-5400) 20 section, the toluene 20 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 0.8 section were blended with the activity energy-line hardenability constituent 100 section obtained in the example 12, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0103] (Example 14) The PMMA bead (GM-0630H) 0.02 section and the antistatic-agent (cation B-4) 2.5 section were blended with the activity energy-line hardenability constituent 100 section obtained in the example 13, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0104] (Example 15) The urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 8 was made to fully distribute the PMMA bead (GM-0630H) 35 section, the toluene 35 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 2 section by DISUPA, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0105] (Example 16) The phthalic-acid mono-hydroxyethyl acrylate (M-5400) 12 section, the toluene 12 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 0.5 section were blended with the activity energy-line hardenability constituent 100 section obtained in the example 15, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0106] (Example 17) The antistatic-agent (cation B-4) 2.5 section and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 2 section were blended with the urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 9, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0107] (Example 18) The phthalic-acid mono-hydroxyethyl acrylate (M-5400) 20 section, the toluene 20 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 0.8 section were blended with the activity energy-line hardenability constituent 100 section obtained in the example 17, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0108] (Example 19) The PMMA bead (GM-0630H) 0.02 section and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 2 section were blended with the urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 10, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0109] (Example 20) The antistatic-agent (cation B-4) 2.5 section was blended with the activity energy-line hardenability constituent 100 section obtained in the example 19, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0110] (Example 21) The photoinitiator (IRUGA cure 184) 2 section was blended with the urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 11, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the

weight of solid content was obtained.

[0111] (Example 22) The urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 11 was made to fully distribute the nylon bead (SP-500) 0.02 section and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 2 section by DISUPA, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0112] (Example 23) The phthalic-acid mono-hydroxyethyl acrylate (M-5400) 20 section, the dipentaerythritol hexaacrylate (M-400) 3 section, the antistatic-agent (cation B-4) 3.7 section, the toluene 23 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 0.9 section were blended with the activity energy-line hardenability constituent 100 section obtained in the example 22, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0113] (Example 24) The photoinitiator (IRUGA cure 184) 2 section was blended with the urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 14, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0114] (Example 25) The activity energy-line hardenability constituent 100 section obtained in the example 24 was made to fully distribute the PMMA bead (GM-0630H) 0.02 section by DISUPA, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0115] (Example 26) The antistatic-agent (cation B-4) 2.5 section was blended with the activity energy-line hardenability constituent 100 section obtained in the example 25, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0116] (Example 27) The phthalic-acid mono-hydroxyethyl acrylate (M-5400) 20 section, the dipentaerythritol hexaacrylate (M-400) 3 section, the toluene 23 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 2.9 section were blended with the urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 15, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0117] (Example 28) The activity energy-line hardenability constituent 100 section obtained in the example 27 was made to fully distribute the PMMA bead (GM-0630H) 0.02 section by DISUPA, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0118] (Example 29) The urethane methacrylate obtained in the synthetic example 18 was used as the activity energy-line hardenability constituent as it was.

[0119] (Example 30) The activity energy-line hardenability constituent 100 section obtained in the example 29 was made to fully distribute the phthalic-acid mono-hydroxyethyl acrylate (M-5400) 20 section, the PMMA bead (GM-0630H) 0.02 section, and the antistatic-agent (cation B-4) 3.5 section by DISUPA, and the activity energy-line hardenability constituent was obtained.

[0120] (Example 31) The phthalic-acid mono-hydroxyethyl acrylate (M-5400) 20 section, the dipentaerythritol hexaacrylate (M-400) 3 section, the toluene 23 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 3 section were blended with the urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 19, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0121] (Example 32) The phthalic-acid mono-hydroxyethyl acrylate (M-5400) 20 section, the dipentaerythritol hexaacrylate (M-400) 3 section, the toluene 23 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 3 section were blended with the urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 20, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0122] (Example 33) The dipentaerythritol hexaacrylate (M-400) 5 section, the activity energy-line reactivity antistatic-agent (NK oligo U-601LPA60; new Nakamura chemistry incorporated company make) 8 section, the toluene 13 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 2 section were blended with the urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 21, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0123] (Example 34) The dipentaerythritol hexaacrylate (M-400) 5 section, the antistatic-agent (Sanko Norian PRO-10R; Sanko chemical-industry incorporated company make) 3 section, the toluene 8 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 2 section were blended with the urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 21, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0124] (Example 35) The dipentaerythritol hexaacrylate (M-400) 5 section, the activity energy-line reactivity antistatic-agent (NK oligo U-601LPA60) 8 section, the toluene 13 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 2 section were blended with the urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 22, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0125] (Example 1 of a comparison) The photoinitiator (IRUGA cure 184) 2 section was blended with the urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 4, and the activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0126] (Example 2 of a comparison) Blended the phthalic-acid mono-hydroxyethyl acrylate (M-5400) 20 section, the PMMA bead (GM-0630H) 0.02 section, the toluene 20 section, the antistatic-agent (cation B-4) 3.5 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 0.8 section with the activity energy-line Hardenability constituent 100 section obtained in the example 1 of a comparison, it was made to fully distribute by DISUPA, and the activity energy-line Hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0127] (Example 3 of a comparison) The phthalic-acid mono-hydroxyethyl acrylate (M-5400) 20 section, the toluene 20 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 2.8 section were blended with the urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 12, and the activity energy-line Hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0128] (Example 4 of a comparison) Blended the PMMA bead (GM-0630H) 0.02 section and the antistatic-agent (cation B-4) 2.5 section with the activity energy-line Hardenability constituent 100 section obtained in the example 3 of a comparison, it was made to fully distribute by DISUPA, and the activity energy-line Hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0129] (Example 5 of a comparison) The urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 13 was made to fully distribute the nylon bead (SP-500) 35 section, the toluene 35 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 2 section by DISUPA, and the activity energy-line Hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0130] (Example 6 of a comparison) The phthalic-acid mono-hydroxyethyl acrylate (M-5400) 20 section, the dipentaerythritol hexaacrylate (M-400) 3 section, the antistatic-agent (cation B-4) 3.7 section, the toluene 23 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 2.9 section were blended with the activity energy-line Hardenability constituent 100 section obtained in the example 5 of a comparison, and the activity energy-line Hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0131] (Example 7 of a comparison) The phthalic-acid mono-hydroxyethyl acrylate (M-5400) 20 section, the antistatic-agent (cation B-4) 3.5 section, the toluene 20 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 2.8 section were blended with the urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 16, and the activity energy-line Hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0132] (Example 8 of a comparison) Blended the PMMA bead (GM-0630H) 0.02 section with the activity energy-line Hardenability constituent 100 section obtained in the example 7 of a comparison, it was made to fully distribute by DISUPA, and the activity energy-line Hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0133] (Example 9 of a comparison) The antistatic-agent (cation B-4) 2.5 section and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 2 section were blended with the urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 17, and the activity energy-line Hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0134] (Example 10 of a comparison) Blended the phthalic-acid mono-hydroxyethyl acrylate (M-5400) 20 section, the PMMA bead (GM-0630H) 0.02 section, the toluene 20 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 0.8 section with the activity energy-line Hardenability constituent 100 section obtained in the example 9 of a comparison, it was made to fully distribute by DISUPA, and the activity energy-line Hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0135] (Example 11 of a comparison) The dipentaerythritol-hexa-acrylate (M-400) 80 section, the tetrahydrofurfuryl acrylate (light acrylate THF-A; Kyoeisha chemistry incorporated company make) 20 section, the toluene 100 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 4 section were blended, and the activity energy-line Hardenability constituent (rebound ace court agent) of 50 % of the weight of solid content was obtained.

[0136] (Example 12 of a comparison) The acrylic polyol (GAMERON 18-300; product made from NATOKO, Inc.) 100 section and the isocyanate curing agent (GAMERON curing agent 18-001; product made from NATOKO, Inc.) 20 section were blended, and 2 liquid type acrylic urethane system elasticity coating was obtained.

[0137] A part of combination component in each above-mentioned example and the above-mentioned example of a comparison is shown in the following Table 2 and 3.

[0138]

[Table 2]

	(A) 活性エネルギー ー線硬化性 ウレタン(メタ) アクリレート	(E) (A)と共に重合可 能な活性エネル ギー線硬化性 官能基を有する 化合物	(F) ビーズ	(G) 帯電防止剤	(H) 光開始剤
実施例1	合成例1	○	—	—	○
実施例2	合成例1	○	—	○	○
実施例3	合成例2	—	—	—	○
実施例4	合成例2	—	—	○	○
実施例5	合成例2	○	○	○	○
実施例6	合成例3	—	○	—	○
実施例7	合成例3	—	○	○	○
実施例8	合成例5	○	—	—	○
実施例9	合成例5	○	○	—	○
実施例10	合成例6	—	—	○	○
実施例11	合成例6	○	—	○	○
実施例12	合成例7	—	—	—	○
実施例13	合成例7	○	—	—	○
実施例14	合成例7	○	○	○	○
実施例15	合成例8	—	○	—	○
実施例16	合成例8	○	○	—	○
実施例17	合成例9	—	—	○	○
実施例18	合成例9	○	—	○	○
実施例19	合成例10	—	○	—	○
実施例20	合成例10	—	○	○	○
実施例21	合成例11	—	—	—	○
実施例22	合成例11	—	○	—	○
実施例23	合成例11	○	○	○	○
実施例24	合成例14	—	—	—	○
実施例25	合成例14	—	○	—	○
実施例26	合成例14	—	○	○	○
実施例27	合成例15	○	—	—	○
実施例28	合成例15	○	○	—	○
実施例29	合成例18	—	—	—	—
実施例30	合成例18	○	○	○	—
実施例31	合成例19	○	—	—	○
実施例32	合成例20	○	—	—	○
実施例33	合成例21	○	—	○	○
実施例34	合成例21	○	—	○	○
実施例35	合成例22	○	—	○	○

[0139]

Table 3

No.	(A) 活性エネルギー ー線硬化性 ウレタン(メタ) アクリレート	(E) (A)と共に重合可 能な活性エネル ギー線硬化性 官能基を有する 化合物	(F) ビーズ	(G) 帯電防止剤	(H) 光開始剤
比較例1	合成例4	—	—	—	○
比較例2	合成例4	○	○	○	○
比較例3	合成例12	○	—	—	○
比較例4	合成例12	○	○	○	○
比較例5	合成例13	—	○	—	○
比較例6	合成例13	○	○	○	○
比較例7	合成例16	○	—	○	○
比較例8	合成例16	○	○	○	○
比較例9	合成例17	—	—	○	○
比較例10	合成例17	○	○	○	○
比較例11	一般的なハードコート剤				
比較例12	一般的な2液型アクリルウレタン系軟質塗料				

(Production of a test panel) The easily-adhesive PET plate with a thickness of 100 micrometers, the polycarbonate plate, and the aluminum plate were made to paint and dry and harden the constituent obtained in examples 1-35 and the examples 1-12 of a comparison, and the test panel was produced. In addition, in a case easily-adhesive [PET], paint is a bar coating machine so that the thickness at the time of desiccation may be set to 5-7 micrometers, and in the case of

the polycarbonate and the aluminum plate, it carried out by spray painting so that the thickness at the time of desiccation might be set to 10-15 micrometers. Desiccation is desiccation processing for 1 minute in a 60-degree C drying furnace except example of comparison 12, and, in the case of the example 12 of a comparison, the desiccation processing for 15 minutes performed at 120 degrees C. Moreover, with UV drying furnace of 80W/cm of output 1 LGTs, hardening is an example 29, it is conveyor speed 5 m/min except 30, and, in the case of examples 29 and 30, acceleration voltage 150keV performed with the electron ray of the exposure of 3Mrad(s).

[0140] (Example of a trial) the test panel obtained as mentioned above -- coating transparency, paint film transparency, adhesion, moisture resistance, solvent resistance, a self-repair function, blocking nature, lubricity, flexibility, acid resistance, alkali resistance, and a prism sheet -- while damaging and evaluating the sex in five steps, respectively, abrasion-proof nature (Hayes value) and a surface-electrical-resistance value were measured.

[0141] In addition, about a self-repair function and evaluation of flexibility, the test panel produced from the polycarbonate plate and the aluminum plate was used, and the test panel produced from the easily-adhesive PET plate was used about other evaluation and measurement.

[0142] Viewing estimated coating transparency and paint film transparency. The squares Scotch tape (trademark) friction test estimated adhesion. Moisture resistance was left in 98% of 50-degree-C relative humidity for 500 hours, and was evaluated to it. Solvent resistance carried out rubbing of the toluene 100 times, and evaluated it. *****-proof was judged with the Hayes value (%) after carrying out rubbing 50 times by the 500g load using the steel wool of #000. After the self-repair function gave the blemish to the paint film by the pawl and left it at the room temperature for 30 minutes, it evaluated by viewing whether the blemish would be recovered or not. Using the constant stress compression tester, by the load of 200 g/cm², blocking nature was left for 24 hours and 60 degrees C estimated it. Finger touch estimated lubricity. Flexibility bent and evaluated the test panel to 0T. The 24-hour spot test which used the sulfuric acid of a decinormal estimated acid resistance. The 24-hour spot test which used the sodium hydroxide of a decinormal estimated alkali resistance. a prism sheet -- it damaged, and using the fastness-to-rubbing testing machine, the sex was examined 10 times and the 200g load estimated it. The surface-electrical-resistance value was measured in the ADVANTEST high resistance meter. The result of these evaluations and measurement is shown in following Table 4 - 7. The notation in the following table means the following, respectively.

O : -- very -- fitness, O:fitness, and **: -- in general -- fitness, poor **:, and x: -- remarkable -- a defect [0143]

[Table 4]

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12
塗料透明性	○	○	○	○	—	—	—	○	—	○	○	○
塗膜透明性	○	○	○	○	—	—	—	○	—	○	○	○
密着性	◎	◎	○	○	◎	○	○	◎	◎	○	◎	○
耐湿性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐溶剤性	□	□	○	○	○	○	○	◎	◎	○	○	○
耐擦傷性	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>
自己修復機能	□	□	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
プロッキング性	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	○	○	○
潤滑性	□	□	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐屈曲性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐酸性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐アルカリ性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
プリズムへの傷つけ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
表面抵抗値(Ω)	10 ¹⁵ <	10 ¹¹	10 ¹⁵ <	10 ¹¹	10 ¹¹	10 ¹⁵ <	10 ¹¹	10 ¹⁵ <	10 ¹⁵ <	10 ¹¹	10 ¹¹	10 ¹⁵ <

[0144]

[Table 5]

	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	実施例17	実施例18	実施例19	実施例20	実施例21	実施例22	実施例23	実施例24
塗料透明性	○	—	—	—	○	○	—	—	○	—	—	○
塗膜透明性	○	—	—	—	○	○	—	—	○	—	—	○
密着性	◎	◎	○	◎	○	◎	○	○	○	○	◎	○
耐湿性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐溶剤性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐擦傷性	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>
自己修復機能	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ブロッキング性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
潤滑性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	□
耐屈曲性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐酸性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐アルカリ性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ブリスマへの傷つけ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
表面抵抗値(Ω)	10 ¹⁵ <	10 ¹¹	10 ¹⁵ <	10 ¹⁵ <	10 ¹¹	10 ¹¹	10 ¹⁵ <	10 ¹¹	10 ¹³	10 ¹³	10 ⁹	10 ¹⁵ <

[0145]

Table 6

	実施例25	実施例26	実施例27	実施例28	実施例29	実施例30	実施例31	実施例32	実施例33	実施例34	実施例35
塗料透明性	—	—	○	—	○	—	○	○	○	○	○
塗膜透明性	—	—	○	—	○	—	○	○	○	○	○
密着性	○	○	◎	◎	○	◎	○	○	○	○	○
耐湿性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐溶剤性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐擦傷性	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>
自己修復機能	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ブロッキング性	○	○	○	◎	○	○	○	○	○	○	○
潤滑性	□	□	○	○	○	○	□	□	○	○	○
耐屈曲性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐酸性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐アルカリ性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ブリスマへの傷つけ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
表面抵抗値(Ω)	10 ¹⁵ <	10 ¹¹	10 ¹⁵ <	10 ¹⁵ <	10 ¹¹	10 ¹⁵ <	10 ¹⁵ <	10 ¹⁰	10 ⁹	10 ⁹	10 ¹⁵ <

[0146]

Table 7

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9	比較例10	比較例11	比較例12
塗料透明性	○	—	○	—	—	—	○	—	△	△	○	○
塗膜透明性	○	—	○	—	—	—	○	—	△	△	○	○
密着性	○	○	○	◎	○	◎	○	○	○	◎	□	○
耐湿性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐溶剤性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐擦傷性	8>	8>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	2>	8>
自己修復機能	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×
ブロッキング性	○	○	×	×	△	△	△	△	◎	◎	○	○
潤滑性	○	○	×	×	△	△	△	△	◎	◎	□	□
耐屈曲性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	□
耐酸性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
耐アルカリ性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ブリスマへの傷つけ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	□
表面抵抗値(Ω)	10 ¹⁵ <	10 ¹¹	10 ¹⁵ <	10 ¹¹	10 ¹⁵ <	10 ¹¹	10 ¹⁵ <	10 ¹⁵ <				

(A conclusion and consideration)

- , of course, it was estimated to be about good also about other properties that abrasion-proof nature and lubricity were good in the case of examples 1-35. For this reason, it was shown that it can be suitably used in the field of which abrasion-proof nature and lubricity are required. To it, it reached example of comparison 1-8, abrasion-proof nature or lubricative either was estimated the defect by 12, and it was shown that it is not suitable for use in the field of which abrasion-proof nature and lubricity are required. Moreover, although it was estimated that the examples 9-11 of a comparison of abrasion-proof nature and lubricity were about good, since it was estimated are poor by the other property, it was shown that it may not be suitable for use in the field of which abrasion-proof nature and lubricity are

required. For example, in the case of the example 11 of a comparison, since it is inferior to flexibility, the secondary elaboration nature after paint or coating is low, and it is not suitable for the application for which secondary elaboration is needed.

[0147] - Compared with examples 3-35, solvent resistance was estimated a little low by examples 1 and 2. It was shown by not coming out of the two number of the isocyanate radicals contained in the organic (isocyanate B) molecule used as the reaction raw material of activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate (A), and considering as three or more pieces from this, that solvent resistance is raised.

[0148] - When poly caprolactone denaturation hydroxyethyl (meta) acrylate (D) was not used as a reaction raw material of activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate (A) (examples 1 and 2 of a comparison), abrasion-proof nature and a self-repair function were underestimation very much. It was shown that abrasion-proof nature and a self-repair function are raised by using poly caprolactone denaturation hydroxyethyl (meta) acrylate (D) from this.

[0149] - When the carbon number of the case (examples 3 and 4 of a comparison) where long-chain alkyl alcohol (C) is not used as a reaction raw material of activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate (A), or this alcohol (C) was 12 or less (examples 5 and 6 of a comparison), lubricity and blocking nature were underestimation. It was shown that lubricity and blocking nature are raised from this because a carbon number uses 13 or more long-chain alkyl alcohol (C).

[0150] - When there were few amounts of addition of long-chain alkyl (examples 7 and 8 of a comparison), lubricity and blocking nature were low, and when there were many amounts of addition (examples 9 and 10 of a comparison), coating transparency and paint film transparency were underestimation.

[0151] - When the long-chain alkyl alcohol (C) of polyether denaturation was used (examples 21-23), it is in the inclination for a surface-electrical-resistance value to fall, and falling further by using together with an antistatic agent was shown.

[0152] - When an activity energy-line hardenability constituent was made to contain the compound (E) which has an activity energy-line hardenability functional group (examples 1, 2, 5, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 18, 23, 27, 28, 30-35), it was shown that adhesion and solvent resistance are raised.

[0153] - When activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate (A) contained the antistatic agent (G) which has a polyether frame and used lithium salt further (examples 33-35), compared with the case where other common antistatic agents (G), such as an anion system, a cation system, and a non-ion system, are included, it was shown that a double figures surface-electrical-resistance value can be made small from a single figure. This is because the lithium ion of an antistatic agent (G) and the polyether frame of urethane (meta) acrylate (A) interact.

[0154] - When the antistatic agent which has activity energy-line reactivity was used (examples 33 and 35), there was especially also no fear of the depression by bleed out, and it was suitable.

The urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 2, (Example 36) The phthalic-acid mono-hydroxyethyl acrylate (M-5400) 20 section, The activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content with which the dipentaerythritol hexaacrylate (M-400) 5 section, the toluene 25 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 3 section were blended After carrying out spray painting to the PET plate (100 micrometers in thickness) which performed plasma treatment and evaporating a solvent, the layer (100 micrometers in thickness) which is stiffened by addition quantity of light 300 mj/cm², and consists of an activity energy-line hardenability constituent was formed. Then, the spin coat of the coating agent (coating liquid A) with which the OPUSUTA JM5010 (product made from JSR, Inc.) 100 section and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 0.3 section were blended was carried out to the upper layer of the layer which consists of said activity energy-line hardenability constituent, it was made to harden by addition quantity of light 400 mj/cm², the low refractive-index layer (0.1 micrometers in thickness) was formed, and the target acid-resisting film was obtained.

[0155] The urethane acrylate 100 section obtained in the synthetic example 2, (Example 37) The phthalic-acid mono-hydroxyethyl acrylate (M-5400) 20 section, The activity energy-line hardenability constituent of 50 % of the weight of solid content with which the dipentaerythritol hexaacrylate (M-400) 5 section, the toluene 25 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 3 section were blended After carrying out spray painting to the PET plate (100 micrometers in thickness) which performed plasma treatment and evaporating a solvent, the layer (100 micrometers in thickness) which is stiffened by addition quantity of light 300 mj/cm², and consists of an activity energy-line hardenability constituent was formed. Then, carried out the spin coat of the coating agent (coating liquid B) with which the dipentaerythritol hexaacrylate (M-400) 10 section, the titanium-dioxide dispersion-liquid (15% toluene solution) 100 section, the toluene 100 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 0.3 section were blended to the upper layer of the layer which consists of said activity energy-line hardenability constituent, it was made to harden by addition quantity of light 600 mj/cm², and the medium refractive index layer (0.1 micrometers in thickness) was formed. Furthermore, carried out the spin coat of the coating agent (coating liquid C) with which the dipentaerythritol

hexaacrylate (M-400) 10 section, the titanium-dioxide dispersion-liquid (15% toluene solution) 200 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 0.3 section were blended to the upper layer of said medium refractive index layer, it was made to harden by addition quantity of light 600 mj/cm², and the high refractive-index layer (0.1 micrometers in thickness) was formed. To the last, it is OPUSUTA JM 5010. The spin coat of the coating agent (coating liquid A) with which the 100 sections and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 0.3 section were blended was carried out to the upper layer of said high refractive-index layer, it was made to harden by addition quantity of light 400 mj/cm², the low refractive-index layer (0.1 micrometers in thickness) was formed, and the target acid-resisting film was obtained.

[0156] (Example 38) In the upper layer of the low refractive-index layer of the acid-resisting film obtained in the example 34, perfluoro trimethoxysilane carried out the spin coat of the coating agent (coating liquid D) dissolved in the fluorine system solvent (FURORINATO FC-77; three em company make), dried and stiffened it, formed the overcoat layer (0.1 micrometers in thickness), and obtained the target acid-resisting film.

[0157] (Example 13 of a comparison) After painting the coating agent with which the dipentaerythritol hexaacrylate (M-400) 80 section, the tetrahydrofurfuryl acrylate 20 section, the toluene 100 section, and the photoinitiator 3 section were blended in the bar coating machine to the PET plate (100 micrometers in thickness) which performed plasma treatment and evaporating a solvent, it was made to harden by addition quantity of light 600 mj/cm², and the rebound ace court layer (5 micrometers in thickness) was formed. Then, OPUSUTA JM 5010 The spin coat of the coating agent (coating liquid A) with which the 100 sections and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 0.3 section were blended was carried out to the upper layer of said rebound ace court layer, it was made to harden by addition quantity of light 400 mj/cm², the low refractive-index layer (0.1 micrometers in thickness) was formed, and the target acid-resisting film was obtained.

[0158] (Example 14 of a comparison) After painting the coating agent with which the dipentaerythritol hexaacrylate (M-400) 80 section, the tetrahydrofurfuryl acrylate 20 section, the toluene 100 section, and the photoinitiator 3 section were blended in the bar coating machine to the PET plate (100 micrometers in thickness) which performed plasma treatment and evaporating a solvent, it was made to harden by addition quantity of light 600 mj/cm², and the rebound ace court layer (5 micrometers in thickness) was formed. Then, carried out the spin coat of the coating agent (coating liquid B) with which the dipentaerythritol hexaacrylate (M-400) 10 section, the titanium-dioxide dispersion-liquid (15% toluene solution) 100 section, the toluene 100 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 0.3 section were blended to the upper layer of said rebound ace court layer, it was made to harden by addition quantity of light 600 mj/cm², and the medium refractive index layer (0.1 micrometers in thickness) was formed. Furthermore, carried out the spin coat of the coating agent (coating liquid C) with which the dipentaerythritol hexaacrylate (M-400) 10 section, the titanium-dioxide dispersion-liquid (15% toluene solution) 200 section, and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 0.3 section were blended to the upper layer of said medium refractive index layer, it was made to harden by addition quantity of light 600 mj/cm², and the high refractive-index layer (0.1 micrometers in thickness) was formed. To the last, it is OPUSUTA JM 5010. The spin coat of the coating agent (coating liquid A) with which the 100 sections and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 0.3 section were blended was carried out to the upper layer of said high refractive-index layer, it was made to harden by addition quantity of light 400 mj/cm², the low refractive-index layer (0.1 micrometers in thickness) was formed, and the target acid-resisting film was obtained.

[0159] (Example 15 of a comparison) Carried out spray painting of the coating agent with which the poly caprolactone tetra-all (plaque cel 410D; Daicel Chemical Industries, Ltd. make) 100 section, the hexamethylene di-isocyanate (D-170 N) 75 section, and the toluene 75 section were blended to the PET plate (100 micrometers in thickness) which performed plasma treatment, it was made to dry at 140 degrees C for 30 minutes, and the elasticity polyurethane layer (100 micrometers in thickness) was formed. Then, OPUSUTA JM 5010 The spin coat of the coating agent (coating liquid A) with which the 100 sections and the photoinitiator (IRUGA cure 184) 0.3 section were blended was carried out to the upper layer of said elasticity polyurethane layer, it was made to harden by addition quantity of light 400 mj/cm², the low refractive-index layer (0.1 micrometers in thickness) was formed, and the target acid-resisting film was obtained.

[0160] About the acid-resisting film obtained in the above-mentioned examples 36-38 and the examples 13-15 of a comparison, while measuring average reflectance, shock resistance, flexibility, and productivity were evaluated. The result is shown in the following table 8. Average reflectance asked for the average reflectance in 450-650nm with the spectrophotometer. 1/4phi and 500gx50cm conditions examined and estimated shock resistance using the E. I. du Pont de Nemours type impact tester. Flexibility bent and evaluated the test panel (acid-resisting film) to 0T. Productivity estimated the thing of O and a part unit for the thing producible (dry hard) per second as x. In addition, in the case of coating liquid A, in the case of 1.36 and coating liquid B, it was [in the case of 1.71 and coating liquid C] 1.35 in the case of 1.90 and coating liquid D, when the spin coat of above-mentioned coating liquid A-D was carried out on the silicon wafer, respectively and the refractive index was measured in the ellipsometer.

[0161]

[Table 8]

	実施例36	実施例37	実施例38	比較例13	比較例14	比較例15
平均反射率	1.71%	1.08%	0.62%	1.74%	1.04%	1.69%
耐衝撃性	○	○	○	×	×	○
耐屈曲性	○	○	○	×	×	○
生産性	○	○	○	○	○	×

Next, the technical thought which can be grasped from said operation gestalt is indicated below.

[0162] - Activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate according to claim 2 characterized by the mole ratio of the isocyanate radical of organic isocyanate, the hydroxyl group of poly caprolactone denaturation hydroxyethyl (meta) acrylate, and the hydroxyl group of long-chain alkyl alcohol being 1:0.8-1.20:0.02-0.33. Thus, if constituted, transparency, blocking nature, and a lubricative fall can be controlled.

[0163]

[Effect of the Invention] According to this invention, it can be suitably used in the field of which abrasion-proof nature and lubricity are required especially.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

**JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The outline block diagram showing the back light unit for liquid crystal displays using the optical diffusion sheet of an operation gestalt.

[Drawing 2] The sectional view showing the acid-resisting film of an operation gestalt.

[Description of Notations]

13 [-- A base material film, 22 / -- The layer which consists of activity energy-line hardenability urethane (meta) acrylate or an activity energy-line hardenability constituent, 23 / -- Acid-resisting layer.] -- The 1st optical diffusion sheet, 15 -- The 2nd optical diffusion sheet, 20 -- An acid-resisting film, 21

[Translation done.]

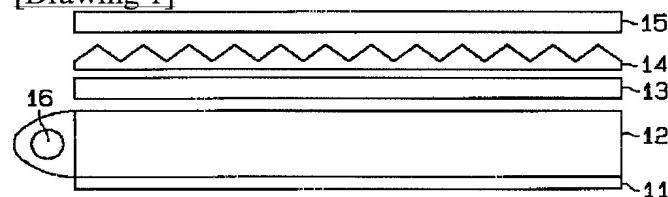
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

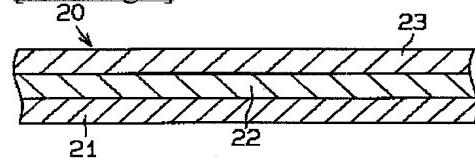
DRAWINGS

[Drawing 1]



13: 第1の光遮蔽シート
15: 第2の光遮蔽シート

[Drawing 2]



20: 反射防止フィルム
21: 基材フィルム
22: 活性エネルギー線硬化性ウレタン(メタ)アクリレート
又は活性エネルギー線硬化性阻塞性からなる層
23: 反射防止層

[Translation done.]